COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES

DE

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

PRÉSENTÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME QUARANT-SEPTIÈME

ANNÉE 1961

N° 1. — Séance du 11 Janvier 1961

PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

18, RUE DE BELLECHASSE, 18

(7e Arrt) — Invalides : 10-37

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès.

L'Académie d'Agriculture de France

Son rôle, ses travaux

L'Académie d'Agriculture de France, instituée sous Louis XV, a été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole ainsi qu'à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait, à l'heure actuelle, abordés; même aux heures les plus sombres de notre histoire son activité ne s'est jamais ralentie.

***

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc.), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont, au cours de séances hebdomadaires publiques, exposés par ses membres les plus qualifiés.

L'Académie ne se borne pas à des études théoriques. Elle a, dans le domaine forestier d'Harcourt (Eure) qui lui a été légué par un de ses membres, poursuivi depuis un siècle l'acclimatation ainsi que l'étude de nombreuses essences forestières métropolitaines, européennes ou exotiques.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités qui président aux discussions, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(*Suite page III*)

AVIS IMPORTANT

à l'attention de MM. les abonnés

Tarif d'Abonnement pour l'année 1961

France; Départements et Territoires d'Outre-Mer	Abonnement annuel.	1.800 fr.	ou	18,00 NF
	Le numéro	150 fr.	ou	1,50 NF
Étranger	Abonnement annuel. . . .	2.200 fr.	ou	22,00 NF
	Le numéro	200 fr.	ou	2,00 NF

***

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 2.800 fr. ou 28 NF la collection reliée et de 2.300 fr. ou 23 NF en fascicules séparés.

Les collections antérieures à 1950 : reliées 3.000 fr. ou 30 NF, en fascicules séparés 2.500 fr. ou 25 NF, port en sus.

L'Académie peut également fournir des reliures mobiles, qualité maroquin, couleur nègre, portant en lettres dorées l'inscription : Académie d'Agriculture de France, Comptes rendus des Séances; 20 tringles ; non millésimées : 550 fr. ou 5,50 NF, millésimées : 650 fr. ou 6,50 NF, port en sus.

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France, 18, rue de Bellechasse, Paris-VII^{e}

***

Le Bureau espère que MM. les abonnés voudront bien continuer à témoigner aux *Comptes Rendus* l'intérêt qu'ils leur ont porté jusqu'à maintenant. Il les en remercie par avance.

***

Les abonnements ont toujours été renouvelés tacitement, mais le Bureau se permet d'insister pour que **leur renouvellement,** accompagné de leur montant, **ait lieu dès que possible,** par chèque sur Paris, mandat-carte au nom de l'Académie d'Agriculture, **ou de préférence par virement postal au compte chèques postaux Paris 3829-19.**

***

Aucun numéro manquant demandé après les envois réguliers, qu'il s'agisse d'abonnement, de service ou d'échange, ne sera envoyé gratuitement. Tout exemplaire expédié dans ces conditions sera à régler au prix du tarif ci-dessus, port en sus.

Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée d'une bande-adresse et de 100 fr. ou 1 NF en timbres-poste.

I. A. 98.035

COMPTES RENDUS DES SÉANCES

DE

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

PRÉSENTÉS

PAR M. ROBERT PRÉAUD

SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME XLVII

ANNÉE 1961

ACADÉMIE D'AGRICULTURE

18, RUE DE BELLECHASSE, PARIS

Invalides : 10-37

—

1961

ACADÉMIE D'AGRICULTURE

DE FRANCE

18, RUE DE BELLECHASSE, 18

(VII^e ARRONDISSEMENT)

ANNÉE 1961

COMPOSITION DE L'ACADÉMIE

AU 1^er JANVIER 1961

Protecteur-né : M. LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

Président d'honneur : M. LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE

BUREAU POUR L'ANNÉE 1961

Président : M. Roger de VILMORIN.
Vice-Président : M. Jacques BARATTE.
Vice-Secrétaire : M. Lucien FÉRAUD.
Vice-Trésorier : M. André CRAMOIS.

ÉLÉMENTS PERMANENTS DU BUREAU

Secrétaire perpétuel : M Robert PRÉAUD.
Trésorier perpétuel : M. Charles BRASART.

MEMBRES ÉMÉRITES ET MEMBRES TITULAIRES

SECTION I. — Cultures

Date d'élection

Membres émérites

21 juin 1939 — MM. BŒUF (Félicien) (O. ❋), professeur honoraire à l'Institut national agronomique, 56, rue Duquesne, Lyon (Rhône).

2 juin 1948 — MARTIN-LECOINTE (Georges) (O. ❋), président d'honneur de la Fédération nationale des Producteurs de l'Horticulture, « La Montbuissonnière », Louveciennes (S.-et-O.).

Membres titulaires

(18 membres)

15 mai 1946 — ROGER (Louis) (C. ❋), agriculteur, conseiller d'État honoraire, président de la Société des Viticulteurs de France et d'Ampélographie, 22, rue de Tocqueville, Paris (XVII[e]).

3 juil. 1946 — VILMORIN (Roger de) (O. ❋), *président*, Verrières-le-Buisson (S.-et-O.).

3 déc. 1952 — BERNARD (Xavier) (C. ❋), agriculteur, Saint-Sauvant (Vienne) et 19, rue de Viarmes, Paris (I[er]).

13 juin 1953 — CHOUARD (Pierre) (O. ❋), professeur à la Sorbonne, 11, rue du Val-de-Grâce, Paris (V[e]).

10 mai 1954 — RATINEAU (Jacques) (C. ❋), inspecteur général de l'Agriculture, directeur honoraire de l'École nationale d'Agriculture de Grignon, 141, boulevard Murat, Paris (XVI[e]).

16 juin 1954 — FLORIMOND-DESPREZ (C. ❋), agriculteur-sélectionneur, à Cappelle par Templeuve (Nord).

16 juin 1954 — ROBIN (François) (❋), agriculteur, directeur de la Station de Recherches fruitières de Sologne, « Les Augères » par Vernou-en-Sologne (L.-et-C.) et 4, avenue Erlanger, Paris (XVI[e]).

15 déc. 1954 — GILLOUARD (Pierre) (O. ❋), agriculteur à La Croix-Blanche, Trie-Château (Oise).

28 nov. 1956 — DUFRENOY (Jean), professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, 23, rue Scheffer, Paris (XVI[e]).

28 nov. 1956 — VIAUX-CAMBUZAT (Jean) (O. ❋), agriculteur, président de la Fédération nationale des Coopératives de céréales, 3, boulevard du 11-novembre à Auxerre (Yonne).

3 avril 1957 — DELEAU (Jean), président de l'Association générale des producteurs de blé, Monts-en-Ternois (Pas-de-Calais).

11 juin 1958 — DER KHATCHADOURIAN (Léon), directeur de l'École nationale d'Agriculture de Grignon (S.-et-O.).

11 juin 1958 — VOISIN (André), agriculteur, Gruchet par Arques (Seine-Maritime).

15 avril 1959 — BUSTARRET (Jean) (O. ❋), inspecteur général de la Recherche agronomique, 2, Rue Léon Gatin, Versailles (S.-et-O.).

23 mars 1960 — LORNE (Pierre), agriculteur-arboriculteur, ferme de Noslon, Cuy, par Pont-sur-Yonne (Yonne).

7 déc. 1960 — POULLAIN (Bernard), agriculteur, La Queue-les-Yvelines (S.-et-O.).

N.
N.

SECTION II. — Sylviculture

(7 membres)

Date d'élection	
25 mars 1936*	MM. GUINIER (Philibert) (C. ✻), directeur honoraire de l'École nationale des Eaux et Forêts, membre de l'Académie des Sciences, 11, rue de La Planche, Paris (VII[e]).
2 juin 1937	LASSUCHETTE (Charles de) (O. ✻), président du Comité des Forêts, château d'Acqueville, Villennes-sur-Seine (S.-et-O.), et 24, avenue de Friedland, Paris (VIII[e]).
15 janv. 1947	GOUILLY-FROSSARD (Paul) (O. ✻), directeur général honoraire des Eaux et Forêts, 54, rue du Maréchal-Foch, Versailles (S.-et-O.).
7 juin 1950	LA ROCHE AYMON (Comte de) (✻), propriétaire forestier exploitant, Saint-Aignan-sur-Cher (L.-et-C.).
30 mars 1955	DUBOIS (André) (O. ✻), président de la Fédération des Syndicats de propriétaires forestiers sylviculteurs, 12, rue de Lota, Paris (XVI[e]) et « La Rouairie », Belgeard (Mayenne).
28 nov. 1956	BLAIS (Roger) (O. ✻), directeur de l'Institut national agronomique, 16, rue Claude-Bernard, Paris (V[e]).
15 avril 1959	AUBRÉVILLE (André) (O. ✻), inspecteur général honoraire des Eaux et Forêts de la France d'outre-mer, professeur au Muséum national d'histoire naturelle (Phanérogamie), 118, boulevard Raspail, Paris (VI[e]).

SECTION III. — Élevages

(10 membres)

26 mai 1943	MM. BRESSOU (C.) (O. ✻), membre de l'Académie des Sciences et de l'Académie de Médecine, directeur honoraire de l'École nationale vétérinaire d'Alfort, 46, boulevard de Port-Royal, Paris (V[e]).
6 févr. 1946	LETARD (Étienne) (O. ✻), professeur à l'École nationale vétérinaire d'Alfort (Seine), 32, rue du Général-Leclerc à Charenton (Seine).
20 févr. 1946	DESOUTTER (Jean) (O. ✻), agriculteur-éleveur, membre du Conseil supérieur des Haras, Maison-du-Val, par Noyer-le-Val (Meuse).
12 mars 1947	MARCENAC (Louis) (O. ✻), professeur à l'École nationale vétérinaire d'Alfort, 4, rue Bouley, Alfort (Seine).
4 févr. 1948	COURTILS (Comte Antoine des) (O. ✻), agriculteur-éleveur, Moussonvilliers, par Saint-Maurice-les-Charencey (Orne) et 9, rue Desbordes-Valmore, Paris (XVI[e]).
14 déc. 1955	FERRÉ (Marc) (✻), président de la Chambre d'Agriculture de la Vienne et de la Commission des Finances du Conseil Économique, Saint-Martin-la-Rivière (Vienne).
22 févr. 1956	LEROY (A. M.) (O. ✻), professeur à l'Institut national agronomique, 62, rue du Château, Saint-Leu (S.-et-O.).
16 mai 1956	GUILHON (Jean) (✻), professeur à l'École nationale vétérinaire d'Alfort (Seine).
28 nov. 1956	LEPICARD (Jacques) (✻), agriculteur-éleveur, président de la Fédération nationale bovine, à Normanville (Seine-Maritime).
11 juin 1958	ANTOINE-MAY (Georges) (✻), agriculteur-éleveur, Les Bréviaires par Le Perray (S.-et-O.).

* Membre non résidant devenu en 1943 membre titulaire.

SECTION IV. — Économie rurale

Date d'élection (8 membres)

3 févr. 1926 MM. TARDY (Louis) (G. C. ✠), membre du Conseil économique et social, président de la Fédération nationale et de la Confédération internationale du Crédit agricole, professeur honoraire à l'Institut national agronomique, 10, rue d'Alésia, Paris (XIVe) et à Coulon (Deux-Sèvres).

26 mai 1937 GRAND (Roger) (O. ✠), membre de l'Institut, professeur honoraire à l'École nationale des Chartes, président d'honneur de l'Union nationale des Syndicats agricoles, président d'honneur de la Société de Science sociale, 16, boulevard Raspail, Paris (VIIe) et Kerverho-en-Arradon (Morbihan).

1er mars 1944 LEFÈVRE (Jean) (C. ✠), directeur honoraire de l'Institut national agronomique, 3, avenue Pierre-Grenier, Boulogne-sur-Seine (Seine) et Reuil-sur-Brêche par Beauvais (Oise).

20 févr. 1946 TOUSSAINT (Adrien) (O. ✠), président de l'Union du Centre-Est des Syndicats agricoles et viticoles, vice-président de la Fédération nationale de la Mutualité agricole, 7, avenue Émile-Deschanel, Paris (VIIe).

14 déc. 1949 CRAMOIS (André) (C. ✠), *vice-trésorier*, directeur général de la Caisse nationale de Crédit agricole, membre du Conseil général de la Banque de France, 1, rue Oudinot, Paris (VIIe).

28 févr. 1951 MASPÉTIOL (Roland) (C. ✠), conseiller d'État, 16, avenue du Colonel-Bonnet, Paris (XVIe).

10 mars 1954 NOILHAN (Henri) ingénieur agronome, avocat à la Cour d'Appel, 5, rue Huysmans, Paris (VIe).

30 mars 1955 CHOMBART de LAUWE (Jean-Baptiste) (✠), professeur d'Économie rurale à l'École Nationale d'Agriculture de Grignon, 8, square d'Alboni, Paris (XVIe).

SECTION V. — Sciences physico-chimiques

Membres émérites

4 janv. 1933 MM. MAURAIN (Charles) (G. O. ✠), membre de l'Académie des Sciences, directeur honoraire de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris, 70, rue du Faubourg-Saint-Jacques, Paris (XIVe).

23 avril 1947 NOTTIN (Paul) (O. ✠), professeur honoraire à l'Institut agronomique, 18, rue Armand-Moisant, Paris (XVe) et à Chevru, par Choisy-en-Brie (S.-et-M.).

Membres titulaires

(8 membres)

17 mars 1926 MM. BERTRAND (Gabriel) (G. O. ✠), membre de l'Académie des Sciences et de l'Académie de Médecine, professeur honoraire à la Faculté des Sciences, 61, boulevard des Invalides, Paris (VIIe).

21 juin 1939 LEMOIGNE (Maurice) (C. ✠), membre de l'Académie des Sciences, chef de service à l'Institut Pasteur, 56, boulevard Barbès, Paris (XVIIIe).

Date d'élection

15 déc. 1948 MM. ANDRÉ (Émile) (O. ✻), pharmacien honoraire des Hôpitaux de Paris, directeur de recherches à l'Institut national de la Recherche agronomique, 3, avenue du Lycée-Lakanal, Bourg-la-Reine (Seine).

8 juin 1955 HÉNIN (Stéphane) (✻), professeur à l'Institut national agronomique, directeur du Laboratoire des techniques culturales à l'Institut national de la Recherche agronomique, 72, rue des Entrepreneurs, Paris (XV^e^).

22 févr. 1956 LAVOLLAY (Jean) (✻), professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, 46, rue de Dunkerque, Paris (IX)^e^.

28 nov. 1956 GESLIN (Henri) (O. ✻), directeur de la Station Centrale de Bioclimatologie à l'Institut national de la Recherche agronomique, 120, rue de Rennes, Paris (VI^e^).

3 avril 1957 BARBIER (Georges) (O. ✻), directeur de Recherches à la Station centrale d'agronomie de Versailles, 18, rue de l'Orangerie, Versailles (S.-et-O.).

26 fév. 1958 PERRIN (Francis) (C. ✻), professeur au Collège de France, Haut-Commissaire à l'Énergie Atomique, 4, rue Froidevaux, Paris (XIV^e^).

SECTION VI. — Histoire naturelle

(8 membres)

14 avril 1943 MM. VAYSSIÈRE (Paul) (O. ✻), professeur au Muséum national d'Histoire naturelle, professeur honoraire à l'Institut national agronomique, 2, rue du Val-de-Grâce, Paris (V^e^).

2 mai 1945 ROUBAUD (Émile) (C. ✻), membre de l'Académie des Sciences et de l'Académie des Sciences d'outre-mer, professeur à l'Institut Pasteur, 10, rue Léopold-Robert, Paris (XIV^e^).

16 mai 1945 HEIM (Roger) (O. ✻), membre de l'Académie des Sciences, directeur du Muséum national d'Histoire naturelle, 11, rue de Médicis, Paris (VI^e^).

5 déc. 1945 ARAMBOURG (Camille) (O. ✻), professeur honoraire de Paléontologie au Muséum national d'Histoire naturelle, 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris (V^e^).

22 déc. 1948 COMBES (Raoul) (O. ✻), membre de l'Institut, professeur honoraire à la Sorbonne, directeur honoraire de l'Office de la Recherche scientifique d'outre-mer, 7, rue Toullier, Paris (V^e^).

15 déc. 1954 AUBERT (Georges) (✻), chef du Service des Sols à l'Office de la Recherche scientifique et technique d'outre-mer, 71, avenue de Breteuil, Paris (XV^e^).

3 avril 1957 ULRICH (Roger) (✻), professeur à la Sorbonne, directeur du Laboratoire de biologie de la Station du Froid de Bellevue, directeur de l'École Normale Supérieure à Saint-Cloud (S.-et-O.).

26 fév. 1958 FONTAINE (Maurice) (✻), professeur au Muséum national d'Histoire naturelle, membre de l'Académie des Sciences, 25 rue Pierre-Nicole, Paris (V^e^).

SECTION VII. — Génie rural

(6 membres)

Date d'élection

25 avril 1945 — MM. BLANC (Armand) (C. ❋), Conseiller maître à la Cour des Comptes, directeur honoraire du Génie rural, professeur honoraire à l'Institut national agronomique, 147, avenue de Suffren, Paris (XV[e]).

12 mai 1947 — BARATTE (Jacques) (O. ❋), *vice-président*, directeur de la ferme expérimentale de l'Institut Pasteur; conseiller scientifique à la Délégation générale de la Recherche scientifique et technique, Rennemoulin par Villepreux (S.-et-O.).

7 juin 1950 — BEAUCHAMPS (Roger) (❋), agriculteur-exploitant, Sucrerie de Bucy-le-Long (Aisne).

10 juin 1953 — QUESNEL (Bernard), (O. ❋), inspecteur général du Génie rural et de l'Hydraulique agricole, 3, square des Aigles, Chantilly (Oise).

28 nov. 1956 — FÉRAUD (Lucien) (O. ❋), *vice-secrétaire*, directeur général honoraire à l'Électricité de France, 15, rue Duguay-Trouin, Paris (VI[e]).

15 avril 1959 — OLIVIER (Pierre) (O. ❋), président des Établissements Bajac, professeur à l'Institut national agronomique et à l'Ecole nationale du Génie rural, 2, avenue Albert I[er], Liancourt (Oise).

SECTION VIII. — Hors cadre

(7 membres)

19 juin 1935 — MM. WARREN (Comte Edouard de) (O. ❋), ancien député, président-fondateur de l'Association agricole de la Tunisie, membre du Conseil supérieur de la France d'outre-mer, 92, avenue Victor-Hugo, Paris (XVI[e]).

17 déc. 1952 — GARNIER (Paul) (O. ❋), président d'honneur de la Confédération générale des Vignerons du Centre et de l'Ouest, 24, rue Franciade, Blois (L.-et-C.).

15 déc. 1954 — ROSSIN (Maurice) (O. ❋), directeur général de l'Enseignement et de la Vulgarisation au Ministère de l'Agriculture, 33, rue Philippe-Hecht, Paris (XIX[e]).

28 nov. 1956 — VOGÜÉ (Comte François de) (❋), agriculteur, président de la Société des Agriculteurs de France, 276 boulevard Saint-Germain, Paris (VII[e]).

23 mars 1960 — KEILLING (Jean), O. ❋, professeur à l'Institut national agronomique, 4, rue Pérignon, Paris (VII[e]).

3 juin 1936 — PRÉAUD (Robert) (C. ❋), *secrétaire perpétuel*, ancien secrétaire général à l'Agriculture, conseiller d'Etat E. R., 1, rue Albert-Joly, Versailles (S.-et-O.).

29 mars 1939 — BRASART (Charles) (G. O. ❋), *trésorier perpétuel*, président honoraire du Conseil d'Etat, directeur honoraire de l'Agriculture, 98, rue de Rennes, Paris (VI[e]).

TABLEAU D'ANCIENNETÉ DES MEMBRES ÉMÉRITES ET DES MEMBRES TITULAIRES

(Liste récapitulative)

Rang d'ancienneté	Noms	Date d'élection
1	Tardy (Louis)	3 février 1926
2	Berteaux (Gabriel)	17 mars 1926
3	Maupin (Charles)	4 février 1933
4	Warren (Comte Edouard de)	19 [illegible] 1933
5	Gautier (Frédéric)	23 mars 1936
6	Prézard (Robert)	7 [illegible] 1936
7	Grand (Roger)	25 mai 1937
8	Lassudrie (Charles de)	1 [illegible] 1937
9	Brasart (Charles)	29 mars 1939
11	Lemaigre (Maurice)	21 juin 1939
12	Varssière (Paul)	14 avril 1943
13	Bresson (Clément)	20 mai 1943
14	Lefèvre (Jean)	1er mars 1944
15	Blanc (Armand)	15 avril 1945
16	Rumbaud (Emile)	2 mai 1945
17	Helm (Roger)	14 mai 1945
18	Aramburg (Camille)	5 novembre 1945
19	Letard (Etienne)	6 février 1946
21	Desmulier (Jean)	27 février 1946
22	Tessalat (Adrien)	27 février 1946
23	Roger (Louis)	15 mai 1946
23	Villmorin (Roger de)	7 [illegible] 1946
24	Goudly-Frossard (Paul)	31 janvier 1947
26	Barailé (Georges)	22 mars 1947
27	Mazeyrat (Emile)	25 [illegible] 1947
28	Nallin (Paul)	25 [illegible] 1947
29	Courtin (Claude Antoine des)	4 février 1948
30	Murillo-Lesclaze (Georges)	2 juin 1948
30	André (Emile)	15 décembre 1948
31	Combes (Henri)	22 [illegible] 1948
32	Cramois (André)	14 décembre 1949
34	La Rothe-Aygues (Comte de)	7 juin 1950
35	Beauchamps (Roger)	26 janvier 1951
36	Maupétit (Roland)	3 décembre 1952
37	Bernard (Xavier)	17 décembre 1952
38	Gautier (Yves)	19 juin 1953
39	Chouard (Pierre)	19 juin 1953
41	Quesnel (Fernand)	10 mars 1954
42	Rauhaut (Georges)	16 juin 1954
43	Mollhan (Henri)	15 décembre 1954
44	Desprez (Edmond)	30 mars 1955
45	Robin (François)	5 juin 1955
46	Gilbonard (Pierre)	14 décembre 1955
47	Aubert (Georges)	22 février 1956
48	Rossin (Maurice)	16 mai 1956
49	Chombart de Lauwe (Jean-Baptiste)	
50	Dubois (André)	
51	Hemin (Stéphane)	
52	Ferré (Marc)	
53	Leroy (A. M.)	
	Lavallée (Jean)	
	Guilbon (Jean)	

Rang d'ancienneté	Noms	Date d'élection
	Dufrenoy (Jean)	
	Viaux-Cambuzat (Jean)	
	Blais (Roger)	
60	**Lepicard** (Jacques)	28 novembre 1956
	Geslin (Henri)	
	Féraud (Lucien)	
	Vogüé (Comte François de)	
	Barbier (Georges)	
63	**Deleau** (Jean)	3 avril 1957
	Ulrich (Roger)	
65	**Perrin** (Francis)	26 février 1958
	Fontaine (Maurice)	
	Der Khatchadourian (Léon)	
68	**Voisin** (André)	11 juin 1958
	Antoine-May (Georges)	
	Bustarret (Jean)	
71	**Aubréville** (André)	15 avril 1959
	Olivier (Pierre)	
73	**Lorne** (Pierre)	23 mars 1960
	Keilling (Jean)	
74	**Poullain** (Bernard)	7 décembre 1960

PARMI LES MEMBRES INSCRITS AU TABLEAU D'ANCIENNETÉ :

Liste des *Présidents successifs de l'Académie*

MM. Gabriel **Bertrand** . . . . . en 1935
Félicien **Bœuf** . . . . . en 1947
Philibert **Guinier** . . . . . en 1948
Louis **Tardy** . . . . . en 1950
Robert **Préaud** . . . . . en 1951
Maurice **Lemoigne** . . . . . en 1952
Clément **Bressou** . . . . . en 1953
Roger **Grand** . . . . . en 1954
Paul **Vayssière** . . . . . en 1955
Jean **Lefèvre** . . . . . en 1956
Roger **Heim** . . . . . en 1958
Gouilly-Frossard . . . . . en 1959
Étienne **Letard** . . . . . en 1960
Roger de **Vilmorin** . . . . en 1961

MEMBRES NON RÉSIDANTS

(Classés par ordre d'ancienneté)

Date d'élection		
2 juin	1926	MM. HENRY (Marie-Yves) (O. ❋), inspecteur général honoraire de l'Agriculture aux Colonies, villa « Mon Repos », Héricy (S.-et-M.).
2 juil.	1930	BRIOUX (Charles) (O. ❋), directeur honoraire de la Station agronomique de la Seine-Inférieure, château du Val, Saint-Germain-en-Laye (S.-et-O.).
3 juin	1936	SERGENT (Edmond) (O. ❋), membre de l'Académie des Sciences, directeur de l'Institut Pasteur d'Algérie, Alger (Algérie).
16 mars	1938	MIÈGE (Émile) (O. ❋), correspondant de l'Académie des Sciences, ancien chef du Service d'expérimentation agricole du Maroc, 26, rue de Dijon, Rabat (Maroc).
6 avril	1938	LAUVRAY (Léon) (❋), membre du Conseil supérieur de l'Élevage, 14, rue de la Préfecture, Évreux (Eure).
7 déc.	1938	* GRANDJEAN (François) (O. ❋), membre de l'Académie des Sciences, inspecteur général des Mines, 8, square d'Alboni, Paris (XVI[e]) et 15, quai de l'Ile à Genève (Suisse).
14 déc.	1938	* COURNAULT (Henri) (O. ❋), président d'honneur de la Société des agriculteurs de France et de la Société centrale d'agriculture de Meurthe-et-Moselle, Rosières-aux-Salines (M.-et-M.).
2 févr.	1946	LAFITE (Charles) (❋), agriculteur, 281, rue de Cernay, Reims (Marne).
27 févr.	1946	MONNIER (Robert), président-directeur général de la Société des charrues Fondeur, 34, rue Valade, Toulouse (Haute-Garonne).
12 mars	1947	BORDAS (Jean) (O. ❋), directeur administrateur du Centre de Recherches agronomiques du Sud-Est, à Avignon, villa « Les Terrasses », route de Nîmes, Villeneuve-lès-Avignon (Gard).
23 avril	1947	BOIXO (Baron de), viticulteur, Cuxous, par Latour-de-France (Pyrénées-Orientales), Bled Cheraia, par Kemichet-s-Ouerrha (Maroc) et 33, rue La Tour, Paris (XVI[e]).
15 déc.	1948	* GIGNOUX (Claude-J.) (C. ❋), membre de l'Institut, ancien ministre, 174, rue de Courcelles, Paris (XVII[e]) et à Saint-Jean-le-Puy (Loire).
28 févr.	1951	MUSSET (René) (O. ❋), doyen honoraire de la Faculté des Lettres de l'Université de Caen, 5, place de la Résistance, Caen (Calvados).

* Membres titulaires devenus, sur leur demande, membres non résidants.

Date d'élection	
17 déc. 1952	KUHNHOLTZ-LORDAT (Georges) (O. ❋), correspondant de l'Académie des Sciences, professeur honoraire à l'École nationale d'Agriculture de Montpellier, 5, rue Saint-Vincent-de-Paul, Montpellier (Hérault).
10 juin 1953	JORET (Georges) (O. ❋), correspondant de l'Académie des Sciences, directeur de la Station agronomique d'Amiens, 6, route de Paris, Amiens (Somme).
10 mars 1954	BARBUT (Marcel) (C. ❋), inspecteur général de l'Agriculture, 77, rue Manin, Paris (XIX[e]).
30 mars 1955	BUCHET (Gabriel) (C. ❋), directeur de l'Ecole nationale d'Agriculture de Montpellier (Hérault).
8 juin 1955	GAUSSEN (Henri) (O. ❋), professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse, 21, rue Raymond-IV, Toulouse (Haute-Garonne).
28 nov. 1956	CALVET (Emile) (C. ❋), vice-président du Conseil supérieur des Eaux et du Génie Rural, rue de la Gare, Colomiers (H. G.).
28 nov. 1956	RÉGNIER (Robert) (O. ❋), directeur de Recherches agronomiques, directeur du Muséum de Rouen, 16, rue Dufay, Rouen (Seine-Maritime).
28 nov. 1956	LE ROY DE BOISEAUMARIE (Baron Pierre) (C. ❋), président de l'Office international du Vin, Château-Fortia, Châteauneuf-du-Pape (Vaucluse).
28 nov. 1956	GACHON (Lucien), professeur de Faculté, 19, rue Renan à Chamalières (Puy-de-Dôme).
28 nov. 1956	FEYTAUD (D[r] Jean de) (❋), directeur honoraire de Stations et Laboratoires de Recherches agronomiques, ancien doyen de la Faculté des Sciences de Bordeaux, Le Poujeau, Le Taillan-Médoc (Gironde).
3 avril 1957	DELATOUCHE (Raymond), Président de la Société d'économie et de Science sociales, Soulgé-le-Bruant (Mayenne), et 36, rue Maréchal-Foch, Versailles (S.-et-O.).
3 avril 1957	ESTRANGIN (Louis), agriculteur, président de la Fédération nationale des C. E. T. A. et de l'Union nationale des Centres d'économie rurale, 5, boulevard Carnot, Grasse (Alpes-Mar.).
3 avril 1957	DROUINEAU (Gustave) (❋), directeur de Recherches à l'Institut national de la Recherche agronomique, Station d'agronomie, route du Cap, Antibes (Alpes-Mar.).
3 avril 1957	ALABOUVETTE (Luc) (O. ❋), professeur honoraire de l'École Nationale d'agriculture de Montpellier, avenue de la Gare, Poligny (Jura).
26 fév. 1958	LESCURE (Pierre) (❋), secrétaire général de la Société des Agriculteurs de Tunisie, 8, rue des Belges, Tunis (Tunisie).
26 fév. 1958	RICHARD (Henri), conseiller agronomique à la Compagnie de Saint-Gobain, Le Bas Saint-Genis, Mens (Isère) et 21, rue Gutenberg, Boulogne-sur-Seine (Seine).
26 fév. 1958	GRIMALDI D'ESDRA (❋), inspecteur général des Eaux et Forêts, secrétaire général du Ministère de l'Agriculture du Maroc, Rabat (Maroc).
15 avril 1959	TAUDIÈRE (Émile), président d'honneur du Syndicat général des Constructeurs de tracteurs et machines agricoles, 31, rue du Vivier à Niort (Deux-Sèvres), et 242, boulevard Saint-Germain, Paris (VII[e]).

MEMBRES ÉTRANGERS

(Classés par ordre d'ancienneté)

Date d'élection	
24 avril 1929	MM. FUDAKOWSKI (C.), r. Litewska 7 m², Poznan (Pologne).
24 avril 1929	TSCHERMAK-SEYSENEGG (Dr Erich), professeur à la Hochschule für Bodenkultur, correspondant de l'Académie des Sciences de Paris, Hardtgasse, 29, Vienne (XIXe) (Autriche).
13 janv. 1932	CAMARACHESCO, Strada Polona, 8, Bucarest, I (Roumanie).
23 fév. 1937	LAUR (Dr Ernest), ancien directeur de l'Union suisse des Paysans, Brugg (Argovie), Suisse.
1er juin 1938	KLINDERA (Ing. Ferdinand), ancien président de l'Union centrale des Coopératives agricoles, Zitna, 23, Prague II (Tchécoslovaquie).
22 juin 1938	LE BRETON (Tomas, Alberto), éleveur, ancien ambassadeur d'Argentine en France, Eduardo VII 1078, Hurlingham (Province de Buenos Ayres) (Argentine).
21 déc. 1949	VISART DE BOCARMÉ (Vicomte Philippe), président de la Société centrale d'Agriculture de Belgique, Wavre (Belgique).
21 déc. 1949	MAGNAN (Jean-Charles), directeur de l'enseignement agricole de la Province de Québec, 670, avenue Chouinard, Québec (6) P. Q. (Canada).
17 déc. 1952	ANGELINI (Prof. Franco), professeur à la Faculté d'Agronomie de l'Université de Naples, secrétaire général de la Confédération internationale du Crédit agricole, via Barberini, 86, Rome (Italie).
17 déc. 1952	BERNARD (Dr Charles-Jean), docteur ès sciences, ancien chef du Département de l'Agriculture aux Indes néerlandaises, 51, route de Frontenex, Genève (Suisse).
10 juin 1953	HEREDIA (Eladio Aranda), directeur de la Station de mécanique agricole de l'Institut national de la Recherche agronomique, Calle de la Encarnacion, 10, Madrid (Espagne).
16 juin 1954	RUSSELL (Sir John), ancien directeur de la Station expérimentale de Rothamsted, Campsfield Wood, Woodstock (Angleterre).
14 déc. 1955	DE VUYST (Dr Albert), professeur à l'Institut agronomique de l'Université de Louvain, Centre de recherches zootechniques, Lovenjoul (Belgique).
28 nov. 1956	HAMMOND (John), professeur à la Faculté d'Agriculture de l'Université de Cambridge, 1, Luard, Road Cambridge (Angleterre).

Date d'élection

3 avril 1957 MM. BAUER (Dr Friedrich), professeur de sylviculture à l'Université de Fribourg, Schauinslandstrasse 103, Fribourg-en-Brisgau (Allemagne).

3 avril 1957 COSTA LIMA (Dr Angelo da) professeur d'Entomologie agricole à l'École nationale d'Agronomie, 404, avenue Pasteur, Prana-Vermalha, Caixa Postal 25, Rio de Janeiro (Brésil).

3 avril 1957 WELLENSIEK (Susan Jacobus), professeur d'horticulture de l'Université agricole, Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt, Postbus 30, Wageningen (Pays-Bas).

3 avril 1957 WALLACE (Thomas), professeur de Chimie horticole à l'Université de Bristol, Station de Recherches agricole et horticole, Long Ashton, Bristol (Angleterre).

26 fév. 1958 DAVATCHI (Gholan Abbas), professeur à l'Université de Téhéran, Haut-conseiller au Ministère de l'Agriculture, Faculté d'Agriculture à Karadj (Iran).

26 fév. 1958 SAKAGUCHI (Kin-ichiro), docteur d'Agriculture à l'Université de Tokio, vice-président à la Société franco-japonaise d'Agriculture, 119, Sanya-cho, Meguro-ku, Tokio (Japon).

26 fév. 1958 PARKER (Harry, Lamont), entomologiste au Laboratoire des Parasites européens, 20, avenue Villebois-Mareuil, Nice (Alpes-Mmes).

26 fév. 1958 BELTRAN (Prof. Enrique), sous-secrétaire d'État pour les Forêts au Ministère de l'Agriculture de Mexico, A. C., Dr. Vertiz 724, Mexico 12, D. F. (Mexique).

CORRESPONDANTS NATIONAUX

(par ordre d'ancienneté dans chaque section)

I. — *Section des Cultures*

(40 correspondants)

MM.

1. **Guébriant** (Comte Hervé de), président de la Chambre d'Agriculture du Finistère, Saint-Pol-de-Léon (Finistère), 34, rue de Lubech, Paris (XVI[e]).
2. **Hallé** (Pierre), vice-président de la Confédération européenne de l'Agriculture, 15, rue Vavin, Paris (VI[e]).
3. **Pallier** (André), membre du Conseil supérieur de l'Agriculture, 21, rue Briçonnet, Nîmes (Gard).
4. **Aubin** (Louis), arboriculteur, 43, rue Pépin, Montreuil (Seine).
5. **Guillaumin** (A.), professeur au Muséum national d'Histoire naturelle, 6, square Rosny-Aîné, Paris (XIII[e]).
6. **Guillemet**, président d'honneur de la Chambre d'Agriculture de Casablanca, Labruguière (Tarn).
7. **Branas** (Jean), professeur de viticulture à l'École nationale d'Agriculture, Montpellier (Hérault).
8. **Depardon** (Louis), directeur honoraire de la Station agronomique et œnologique de Blois, 33, rue Monin, Blois (L.-et-C.).
9. **Duvernay** (Jean-Marie), professeur d'horticulture de la Ville de Paris, La Faisanderie, Bois de Vincennes, 16, avenue Paul-Appell, Paris (XIV[e]).
10. **Gaujal** (Georges), président de la Fédération des distilleries coopératives vinicoles, Libouriac, par Béziers (Hérault).
11. **Crépin** (Ch.), administrateur du Centre de Versailles, 12, rue de Beauvau, Versailles (S.-et-O.).
12. **Chabrolin** (Charles), ancien chef du Service botanique et agronomique de Tunisie, directeur général adjoint de la Société Péchiney-Progil, 3, avenue de Lorraine, Garches (S.-et-O.).
13. **Cavenne** (P.), agriculteur, président de la Fédération des Coopératives agricoles de l'Aisne, Mont-d'Origny, par Origny-Sainte-Benoîte (Aisne).
14. **Delucq** (D[r] Albert), agriculteur, Vic-Fezensac (Gers).
15. **Maupas** (Albert), agriculteur à Guinarthe, par Sauveterre-de-Béarn (Basses-Pyrénées).
16. **Blondeau** (André), agriculteur, Bersée (Nord).
17. **Cailloux** (Mme), agriculteur, Souk-el-Khémis (Tunisie)
18. **Rebour** (Henri), ingénieur-conseil, professeur d'arboriculture spéciale à l'Institut agricole d'Algérie, 6, avenue des Sources, Nice (A.-M.).
19. **Deguise** (Jean), agriculteur à Douchy, par Villers-Saint-Christophe (Aisne).

MM.

20. **Forget** (Eugène), Conseiller économique. Président d'honneur de la F.N.S.E.A.. Président de l'Association nationale des Migrations rurales, Président de la Chambre d'agriculture de Maine-et-Loire, 122, avenue René-Gasnier, Angers (M.-et-L.).

21. **Laumont** (Pierre), chef de l'Expérimentation, Institut agricole d'Algérie, Maison-Carrée, Alger (Algérie).

22. **Grillot** (Georges), directeur central de Recherches à l'I.N.R.A., 149, rue de Grenelle, Paris (VII[e]).

23. **Bonnard** (William), ingénieur agricole, agriculteur, 66, rue Roussy, Nîmes (Gard).

24. **Viguier** (Pierre), ingénieur d'agronomie tropicale, directeur général de l'Office du Niger à Ségou (Soudan Français).

25. **Vogüé** (Comte R.-J. de), gérant de la Société des Fermes d'Aulnay-aux-Planches, Mareuil-le-Port (Marne).

26. **Gisquet** (Prosper), directeur honoraire de l'Institut expérimental des tabacs, Cours-de-Pile (Dordogne).

27. **Valdeyron** (Georges), directeur honoraire du Service botanique et agronomique de Tunisie, professeur à l'Institut national agronomique, 16, rue Claude-Bernard, Paris (V[e]).

28. **Lenfant** (Jean), directeur honoraire de l'École nationale d'Horticulture, 29, rue du Marché, Le Vésinet (S.-et-O.).

29. **Barbuat** (Albert de), directeur général de la Société des Agriculteurs de France, 2, rue Eugène-Manuel, Paris (XVI[e]).

30. **Mayer** (Robert), directeur de la Station centrale de Génétique et d'Amélioration des plantes, 14, avenue de Bellevue, Le Chesnay (S.-et-O.).

31. **Saint-Olive** (Pierre), Président de la Société pomologique de France, à Faverges-de-la-Tour (Isère).

32. **Bouhier de L'Écluse** (Robert), chef de travaux à la Station de recherches de Sologne, Villebourgeon, Neug-sur-Beuvron (L.-et-C.).

33. **Rouveroux** (Pierre), directeur de Sociétés d'exploitation agricoles, chargé de cours à l'École nationale d'Agriculture, rue Eugène-Dupuy, Parc d'Hydra, Alger.

34. **Ferrand** (Maurice), conseiller agronomique de l'I. R. H. O., « Phidylé », Saint-Lambert-des-Bois (S.-et-O.).

35. **Dubois** (Hector), président de la Fédération des Exploitants agricoles de l'Oise, Ferme d'Arcy, par Bury (Oise).

36. N.

37. N.

38. N.

39. N.

40. N.

II. — *Section de Sylviculture*

(20 correspondants)

MM.

1. **Duras** (Duc de), propriétaire-sylviculteur, Chastellux (Yonne), et 41, rue de Bellechasse, Paris (VII[e]).

2. **Gréa** (Pierre), propriétaire-sylviculteur, Rotalier, par Vincelles (Jura).

3. **Oudin** (Auguste), directeur honoraire de l'École nationale des Eaux et Forêts, 42, avenue de Saxe, Paris (VII[e]).

4. **Hubault** (Étienne), professeur honoraire de Zoologie à l'École nationale des Eaux et Forêts, Le Fief de l'Alleu, Mosnes (L.-et-L.).

5. **Sornay** (Jean), inspecteur général honoraire des Eaux et Forêts, 18, avenue du Maréchal-de-Saxe, Lyon (Rhône).

6. **Salvador** (Jean), inspecteur général des Eaux et Forêts en retraite, 34, boulevard de Strasbourg, Lunel (Hérault).

7. **Rol** (René), directeur de l'École nationale des Eaux et Forêts, professeur de botanique forestière, 14, rue Girardet, Nancy (M.-et-M.).

8. **Roussignhol** (Charles), docteur en droit, propriétaire forestier et viticulteur, vice-président de la Fédération nationale des propriétaires forestiers, 1, rue Chardin, Paris (XVI[e]) et Prieuré de Fontaine, Saint-Hilaire-Fontaine (Nièvre).

9. **Lachaussée** (Émile), inspecteur général des Eaux et Forêts, 18, rue Sebile, Lons-le-Saunier (Jura).

10. **Castagnou** (Maurice) inspecteur général des Eaux et Forêts, 4, rue du Général-de-Castelnau, Paris (XV[e]).

11. **Messines Paviot du Sourbier**, inspecteur général des Eaux et Forêts, 9, quai Créqui, Grenoble (Isère).

12. **Fostier** (Gaston), président du Syndicat des propriétaires forestiers sylviculteurs des Ardennes, 2, boulevard Gambetta, Charleville (Ardennes).

13. **Vaxelles** (Marius), ingénieur des Eaux et Forêts, Meymac (Corrèze).

14. **Silvy-Leligois** (Paul), conservateur des Eaux et Forêts, professeur à l'École nationale des Eaux et Forêts, 14, rue Girardet, Nancy (M.-et-M.).

15. **Harle d'Ophove** (Charles), président des Syndicats de propriétaires forestiers de l'Oise, Chevrières (Oise).

16. **La Panouse** (Comte Antoine de), président du Syndicat des propriétaires-sylviculteurs de Seine-et-Oise, Château de Thoiry (S.-et-O.).

17. **Pourtet** (Jean), conservateur des Eaux et Forêts, Les Barres, Nogent-sur-Vernisson (Loiret).

18. **Viney** (Raymond), conservateur des Eaux et Forêts, sous-directeur de l'École nationale des Eaux et Forêts, 10, rue Girardet, Nancy (M.-et-M.).

19. N.

20. N.

III. — *Section des Elevages*

(25 correspondants)

MM.

1. **Lucas** (J.-E.), ingénieur agronome, 31, rue de Tocqueville, Paris (XVII[e]).

2. **Villatte des Prugnes** (Robert), ingénieur agronome, château des Prugnes, à Vallon-en-Sully (Allier).

3. **Velu** (D[r] H.), vétérinaire, Entrains (Nièvre).

4. **Bonafé** (A.), directeur honoraire de l'École nationale d'Agriculture de Grignon, La Colle-sur-Loup (Alpes-Maritimes).

5. **Curasson** (Georges), inspecteur général honoraire de l'Élevage outre-mer, à Poligny (Jura).

6. **Terroine** (Prof.), directeur du Centre de Coordination des Études et Recherches sur la Nutrition et l'Alimentation au C. N. R. S., 8, rue Greffulhe, Paris (VIII[e]).

7. **Terssac** (Pierre de), ingénieur agricole, éleveur à Castelbiague (Haute-Garonne) et à Anglas-Baliar, par Saint-Girons (Ariège).

8. **Coquot**, professeur honoraire à l'École nationale vétérinaire d'Alfort, avenue de Joinville, Chantilly (Oise).

9. **Desliens** (Louis), vétérinaire et agriculteur, 10, avenue de la Gare, Chatillon-sur-Seine (Côte-d'Or).

10. **Roux** (Pierre), directeur de la Station centrale de Zootechnie, École nationale d'Agriculture de Rennes, 65, rue de Saint-Brieuc, Rennes (I.-et-V.).

11. **Cottier** (Henri), professeur honoraire à l'École nationale d'agriculture de Grignon, 19, rue Ninau, Toulouse (Haute-Garonne).

12. **Pons** (Pierre), professeur de Zootechnie, directeur de l'École nationale vétérinaire de Toulouse, 15, place Wilson, Toulouse (Haute-Garonne).

13. **Radas** (Paul), inspecteur général honoraire des Haras, 80, rue Taitbout, Paris (IX[e]).

14. **Martinière** (Henry Machet de la), propriétaire-agriculteur, inspecteur général honoraire des Haras, 17, avenue de Breteuil, Paris (VII[e]) et Les Cartes, par La Villedieu-du-Clain (Vienne).

15. **Rives** (Charles), propriétaire-agriculteur aux Escoussols, par Cuxac-Cabardès (Aude).

16. **Jore d'Arces** (D[r] Pierre), inspecteur, directeur des Recherches zootechniques en Algérie, villa « Sans-Nom », Bouzarea (Alger).

17. **Jacquot** (Raymond), directeur de Laboratoire au Centre national de la Recherche scientifique, 1, rue Cassini, Paris (XIV[e]).

18. **Vaysse** (Jean), chef du Service de l'Élevage au Maroc, 65, avenue de Temara, Rabat (Maroc).

19. **Rouy** (Henri), directeur de la Confédération nationale de l'Élevage, 110, rue Paul-Déroulède, Bois-Colombes (Seine).

20. **Jacquet** (Jean), professeur de Microbiologie à la Faculté des Sciences, 11, place de la Résistance, Caen (Calvados).

MM.

21. **Laplaud** (Martial), directeur du Laboratoire de Zootechnie de l'Institut national de recherches agronomiques, Haras national Saintes (Charente-Maritime).

22. **Lanier** (Louis), éleveur-exploitant, Vaux par Argenton-sur-Creuse (Indre).

23. **Belle** (Gustave-Louis), inspecteur en chef des Services vétérinaires, Boîte postale 719, Casablanca (Maroc).

24. **De Croutte de St-Martin** (Georges), inspecteur général honoraire des haras, agriculteur-éleveur, 6, rue de la Quintinie, Versailles (S.-et-O.).

25. N.

IV. — *Section d'Economie rurale*

(20 correspondants)

MM.

1. **Garrigou-Lagrange** (André), ingénieur agronome, doyen de la Faculté de Droit de Bordeaux, 9, rue du Teich, Bordeaux (Gironde).

2. **Cépède** (Michel), professeur à l'Institut national agronomique, 135, rue Falguière, Paris (XV[e]).

3. **Ballot** (Paul), délégué général de l'Institut français de coopération technique, 29, rue Bonaparte, Paris (VI[e]).

4. **Cercler** (René), publiciste agricole, administrateur de la Fédération nationale de la propriété agricole, Domaine de la Foye, Couture d'Argenson (Deux-Sèvres).

5. **Naslin** (Émile), propriétaire-exploitant, Charchenay, par Saint-Maixent (Deux-Sèvres).

6. **Coutin** (Pierre), directeur à l'École des Hautes Études, chargé de mission au Plan, 53, rue Blanche, Paris (IX[e]).

7. **Dauphin-Meunier** (Achille), professeur de Science économique et d'Économie rurale comparée à la Faculté libre de Droit de Paris, 8, rue de l'Université, Paris (VII[e]).

8. **Malassis** (Louis), professeur à l'École nationale d'Agriculture de Rennes, 47, rue Anatole-Le Braz, Rennes (I.-et-V.).

9. **Petitlaurent** (V.), professeur à l'Université libre d'Angers, 55, rue de Verneuil, Paris (VII[e]).

10. **Houillier** (François), directeur général des Services de l'Assemblée permanente des présidents de Chambres d'Agriculture, 5, avenue de la Motte-Picquet, Paris (VII[e]).

11. **Ourliac**, professeur à la Faculté de droit, directeur de l'Institut d'Études politiques de Toulouse, 14, rue de la Pomme, Toulouse, (Haute-Garonne).

12. **Beckerich** (Abel), publiciste agricole, professeur à l'Institut agricole de Beauvais, 14, rue Le Dantec, Paris (XIII[e]).

13. **Chégut** (Raymond), secrétaire général de la Fédération nationale du Crédit Agricole, 2, place Saint-Mamert, Auxerre (Yonne).

14. **Breton** (Roger), directeur général de la Maison des Paysans, 12, avenue Victor-Hugo, Dijon (Côte-d'Or).

MM.

15. **Klatzmann** (Joseph), administrateur à l'Institut national de la Statistique et d'études économiques, 67, boulevard Suchet, Paris (XVI^e).

16. **Farcy** (R. P. Henri de), professeur d'Économie rurale à l'École supérieure d'Agriculture d'Angers et à l'Institut d'Études sociales (Institut catholique de Paris), Action Populaire, 15, rue Marcheron, Vanves (Seine).

17. **Juglart** (Michel de), professeur chargé de Cours à la Faculté de Droit et des Sciences économiques de l'Université de Paris, 15, rue Marignan, Paris (VIII^e).

18. **Moreau** (Pierre), directeur général de l'Union des Caisses centrales de la Mutualité agricole, 87, boulevard du Montparnasse, Paris (VI^e).

19. **Bergmann** (Denis), maître de conférences d'économie rurale à l'I.N.A., 15, rue Gazan, Paris (XIV^e).

20. **Leroy** (Louis), membre du Conseil économique et social, Heurtevent par Livarot (Calvados).

V. — *Section des Sciences physico-chimiques*

(15 correspondants)

MM.

1. **Bruno** (Albert), inspecteur général honoraire des Stations agronomiques, 6, passage Montbrun, Paris (XIV^e).

2. **Vincent**, directeur honoraire de Station agronomique, 74, avenue des Célestins, Vichy (Allier).

3. **Garola** (Mlle J.), directrice en retraite de la Station agronomique d'Eure-et-Loir, 58, rue Gabriel-Péri, Chartres (E.-et-L.).

4. **Boischot** (Pierre), directeur de la Station centrale d'Agronomie et de Biologie végétale de Versailles, 97, avenue Félix-Faure, Paris (XV^e).

5. **Leroux** (Désiré), sous-directeur du Laboratoire de Chimie agricole du Conservatoire national des Arts et Métiers, ancien président de la Société d'Agriculture de Seine-et-Oise, « La Prairie », Chaussy, par Bray-et-Lû (S.-et-O.) et 19, avenue Hoche, Paris (VIII^e).

6. **Maume** (Louis), professeur honoraire à l'École nationale d'Agriculture de Montpellier, Montmarault (Allier).

7. **Roseau** (Henri), professeur honoraire à l'École nationale d'Agriculture d'Alger, 103, rue Michelet, Alger (Algérie).

8. **Chaminade** (Raymond), directeur de Recherches à l'Institut national de la Recherche agronomique, 15, rue Louis-Hervé, Versailles (S.-et-O.).

9. **Flanzy** (Michel), directeur de la Station centrale de Recherches sur l'œnologie et la technologie des produits végétaux, 4, rue de la Mosaïque à Narbonne (Aude).

10. **Mocquot** (Germain), directeur de Recherches à l'Institut national de la Recherche agronomique, 35, avenue de Paris, Versailles (S.-et-O.).

11. **Bertrand** (Didier), chef du Laboratoire de chimie biologique à l'Institut Pasteur, 61, Boulevard des Invalides, Paris (VII^e).

MM.

12. **Coïc** (Yves), directeur de la Station centrale de physiologie végétale de l'Institut national de la recherche agronomique, 6, rue des Acacias, Le Chesnay (S.-et-O.).

13. **Arléry** (Raymond), ingénieur agronome, ingénieur en chef de la Météorologie, 9, avenue Paul-Adam, Paris (XVII[e]).

14. **Viel** (Guy), directeur du Laboratoire de Phytopharmacie à l'I.N.R.A., 13, avenue du Président Roosevelt, Sceaux (Seine).

15. **Bastisse** (Étienne-Marcel), maître de recherches, directeur-adjoint au Laboratoire des Sols du Centre national de recherches agronomiques de Versailles, 58, rue Amelot, Paris (XI[e]).

VI. — *Section d'Histoire naturelle*

(15 correspondants)

MM.

1. **Dollé** (L.), professeur honoraire à la Faculté des Sciences de Lille, 52, rue Faidherbe, La Madeleine (Nord).

2. **Trouvelot** (Bernard), directeur de la Station centrale de Zoologie agricole, professeur à l'École nationale d'Horticulture de Versailles, 6, avenue du Général-Leclerc, Le Chesnay (S.-et-O.).

3. **Heim de Balsac** (Henri), propriétaire-agriculteur, Station de Biologie, Domaine de Buré-d'Orval, par Charency-Vezin (M.-et-M.) et 34, rue Hamelin, Paris (XVI[e]).

4. **Balachowsky** (Alfred), chef de Service à l'Institut Pasteur, 25, rue du Docteur-Roux, Paris (XV[e]).

5. **Tallon** (Gabriel), directeur de la Réserve zoologique et botanique de Camargue, rue Honoré-Nicolas, Arles (B.-du-R.).

6. **Guyot** (Lucien), professeur de botanique, École nationale d'Agriculture, Grignon (S.-et-O.).

7. **Bugnicourt** (Francis), inspecteur général des Recherches, directeur de l'Institut français d'Océanie, Nouméa (Nouvelle-Calédonie).

8. **Gèze** (Bernard), professeur de Géologie à l'Institut national agronomique, 16, rue Claude-Bernard, Paris (V[e]).

9. **Limasset** (Pierre), professeur à l'École nationale d'Agriculture, Montpellier (Hérault).

10. **Emberger** (Louis), directeur de l'Institut botanique de Montpellier, « La Résidence », 1, rue de Provence, Montpellier (Hérault).

11. **Schenk** (André), directeur de la Station de recherches séricicoles, « Le Gardonnet », route de Nîmes, Alès (Gard).

12. **Bonnemaison** (Lucien), directeur de recherches à la Station centrale de zoologie agricole, 18, rue Champ-la-Garde, Versailles (S.-et-O.).

13. **Delmas** (Robert), professeur au Laboratoire de Zoologie à l'École nationale d'Agriculture, 35, rue Louis Roumieux, Montpellier (Hérault).

14. **Maignien** (Roger) directeur du Centre de pédologie de l'Office de la Recherche scientifique et technique outre-mer, Hann-Dakar, B. P. 1386 (Sénégal).

15. **Viennot-Bourgin** (Georges), professeur à l'Institut national Agronomique, 8, square Vauban, Viroflay (Seine-et-Oise).

VII. — *Section de Génie rural*

(15 correspondants)

MM.

1. **Passelègue**, directeur technique des établissements Bernard-Moteurs, 27, rue Fernand-Forest, Suresnes (Seine).

2. **Rolley** (Paul), inspecteur général en retraite du Génie rural, 15-17, avenue Sainte-Foy, Neuilly-sur-Seine (Seine).

3. **Dabat** (Georges), ancien chargé de cours à l'Institut agronomique 32, quai Henri-IV, Paris (IVe).

4. **Gilliard** (Robert), ingénieur en chef du Génie rural en retraite, 5, rue Bernès-Cambot, Pau (Basses-Pyrénées).

5. **Patrix** (Louis), ancien professeur à l'École nationale du Génie rural, 48, rue des Coudrais, Sceaux (Seine).

6. **Bourdelle** (Jacques), directeur-technique du Centre national d'études et d'expérimentation du Machinisme agricole, 26 *bis*, avenue Daumesnil, Paris (XIIe).

7. **Ferron** (Pierre), ancien inspecteur général des Eaux et du Génie rural, Coudures (Landes).

8. **Trintignac** (Roger), directeur de l'Institut de Recherches agronomiques tropicales, 27, rue Oudinot, Paris (VIIe).

9. **Campredon**, conservateur des Eaux et Forêts, directeur de l'Institut national du Bois, 66, avenue de Saxe, Paris (XVe).

10. **Gougis** (André), président du Conseil supérieur technique du Centre d'Études et de Recherches du machinisme agricole, 3, rue Émile-Labiche, Auneau (E.-et-L.).

11. **Thevenot** (Roger), directeur de l'Institut international du froid, 17, avenue Sainte-Foy, Neuilly-sur-Seine (Seine).

12. **Latour** (Jean), Château de Corton-Grangey, Aloxe-Corton (Côte-d'Or).

13. **Brémond** (Ernest), directeur à l'Électricité de France, 91, avenue de la Bourdonnais, Paris (VIIe).

14. **Carlier** (Michel), professeur à l'Institut national agronomique et à l'École nationale du Génie rural, 19, avenue du Maine, Paris (XVe).

15. **Pécard-Mabille** (Maurice), président d'honneur du Syndicat général des Constructeurs de Tracteurs et de Machines agricoles, rue de la Tour, Amboise (I.-et-L.).

LISTE RÉCAPITULATIVE PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE DE L'ENSEMBLE DES CORRESPONDANTS NATIONAUX

A

Arléry (Raymond).
Aubin (Louis).

B

Balachowsky (Alfred).
Ballot (Paul).
Barbuat (Albert de).
Bastisse (Étienne).
Beckerich (Abel).
Belle (Gustave).
Bergmann (Denis).
Bertrand (Didier).
Blondeau.
Boischot (Pierre).
Bonafé (A.).
Bonnard (William).
Bonnemaison (Lucien).
Bouhier de L'Écluse (R.).
Bourdelle (Jacques).
Branas (Jean).
Brémond (Ernest).
Breton (Roger).
Bruno (Albert).
Bugnicourt (Francis).

C

Cailloux (Mme).
Campredon.
Carlier (Michel).
Castagnou.
Cavenne (P.).
Cépède (Michel).
Cercler (René).
Chabrolin (Charles).
Chaminade (Raymond).
Chégut (Raymond).
Coïc (Yves).
Coquot.
Cottier (Henri).
Coutin (Pierre).
Crépin (Charles).
Croutte (Georges de).
Curasson (Georges).

D

Dabat (Georges).
Dauphin-Meunier (Achille).
Deguise (Jean).
Delmas (Robert).
Delucq (Dr Albert).
Depardon (Louis).
Desliens (Louis).
Dollé (L.).
Dubois (Hector).
Duras (Duc de).
Duvernay (Jean-Marie).

E

Emberger (Louis).

F

Farcy (R. P. Henri de).
Ferrand (Maurice).
Ferron (Pierre).
Flanzy (Michel).
Forget (Eugène).
Fostier (Gaston).

G

Garola (Mlle J.).
Garrigou-Lagrange (André).
Gaujal (Georges).
Gèze (Bernard).
Gilliard (Robert).
Gisquet.
Gougis (André).
Gréa (Pierre).
Grillot (Georges).
Guébriant (Comte Hervé de).
Guillaumin (H.).
Guillemet.
Guyot (Lucien).

H

Hallé (Pierre).
Harlé d'Ophove (Charles).
Heim de Balsac (Henri).
Houillier (François).
Hubault (Étienne).

J

Jacquet (Jean).
Jacquot (Raymond).
Jore d'Arces (Dr Pierre).
Juglart (Michel de).

K

Klatzmann (Joseph).

L

Lachaussée (Émile).
Lanier (Louis).
La Panouse (Antoine de).
Laplaud (Martial).
Latour (Jean).
Laumont.
Lenfant (Jean).
Leroux (Désiré).
Leroy (Louis).
Limasset (Pierre).
Lucas (J. E.).

M

Maignien (Roger).
Malassis (Louis).
Martinière (Henry Machet de la).
Maume (Louis).
Maupas (Albert).
Mayer (Robert).
Messines Paviot du Sourbier (Jean).
Mocquot (Germain).
Moreau (Pierre).

N

Naslin (Émile).

O

Oudin (Auguste).
Ourliac (Paul).

P

Pallier (André).
Passelègue.
Patrix (Louis).
Pécard-Mabille (Maurice).
Petitlaurent (Victor).
Pons (Pierre).
Pourtet (Jean).

R

Radas (Paul).
Rebour (Henri).
Rives (Charles).
Rol (René).
Rolley (Paul).
Roseau (Henri).
Roussignhol (Charles).
Rouveroux (Pierre).
Roux (Pierre).
Rouy (Henri).

S

Saint-Olive (Pierre).
Salvador (Jean).
Schenk (André).
Silvy-Leligois (Paul).
Sornay (Jean).

T

Tallon (Gabriel).
Terroine.
Terssac (Pierre de).
Thévenot (Roger).
Trintignac (Roger).
Trouvelot (Bernard).

V

Valdeyron (Georges).
Vaysse (Jean).
Vazeilles (Marius).
Velu (Dr H.).
Viel (Guy).
Viennot-Bourgin (Georges).
Viguier (Pierre).
Villatte des Prugnes (R.).
Vincent.
Viney (Raymond).
Vogüé (Comte R.-J. de).

CORRESPONDANTS ÉTRANGERS

(classés par ordre d'ancienneté dans chaque section)

I. — *Section des Cultures*

(15 correspondants)

MM.

1. **Faes** (Dr H.), directeur de la Station fédérale d'essais viticoles, 1, avenue Dapples, Lausanne (Suisse).
2. **Jelineck** (Dr Jean), ancien professeur à l'École supérieure d'Agriculture de Prague, Bustrice, Pernst 412 (Moravie) (Tchécoslovaquie).
3. **Decoux** (Louis), administrateur de l'Institut belge pour l'Amélioration de la Betterave, 8, rue des Marchés, Jodoigne (Belgique).
4. **Krimbas** (Basile), recteur à l'École des Hautes Études agronomiques, Jardin de Botanique, Athènes (Grèce).
5. **Dalmasso** (Giovani), docteur en sciences agraires et naturelles, professeur de l'Académie italienne d'arboriculture et de viticulture à l'Université de Turin, via Piettro Giuria, 15, Turin (Italie).
6. **Darlington** (Dr C. D.), professeur de botanique à l'Université d'Oxford, South Park Road, Oxford (Angleterre).
7. **Rasmusson** (Dr Johan Magnus), professeur fil., directeur de l'Institut Hilleshög pour la sélection de la betterave, membre de la Société royale physiographique de Lund, membre de l'Académie royale de Suède et conseiller des recherches agricoles, Hilleshögsinstitut, Box 82, Landskrona (Suède).
8. **Chaponnier** (Armand), chef de section à la Division de l'Agriculture du Département fédéral de l'Économie publique, Sulgenauweq, 9, Berne (Suisse).
9. **Larose** (Émile), directeur de la Station de Recherches de l'État pour l'amélioration des plantes de grande culture, président du Centre de Recherches agronomiques, 53, avenue des Combattants, Gembloux (Belgique).
10. **Dona Dalle Rose** (Antoine), directeur de la Station expérimentale de culture betteravière de Rovigo, via Amendola, Rovigo (Italie).
11. **Haan** (Dr Hindrik de), collaborateur pour l'amélioration scientifique des Plantes de grande culture, Nude 66, Wageningen (Pays-Bas).
12. **Esteruelas Rolando** (Ramón), directeur de la Station expérimentale de l' « Aula Dei », Saragosse (Espagne).
13. **Penha Garcia** (Comte José), économiste, 20 R. de Prior, Lisbonne (Portugal).
14. **Sax** (Dr), professeur de botanique à l'Université Harvard, membre de l'Académie nationale des Sciences U. S., 380 South St. Jamaïca Plain 30, Mass. (États-Unis d'Amérique).
15. N.

II. — *Section de Sylviculture*

(7 correspondants)

1. **Allen** (Shirley W.), professeur à l'École forestière de l'Université de Michigan, Ann-Arbor, Mich. (États-Unis d'Amérique).

MM.

2. **Poskin** (Arthur), professeur honoraire de Sylviculture à l'Institut agronomique de l'État, 48, rue des Carmes, Namur (Belgique).
3. **Saari** (Eino Armas), titulaire de la Chaire d'Économie forestière, Université d'Helsinki, Tölimäki, 17, Munkkiniemi, Helsinki (Finlande).
4. **Tamm** (Dr Olof F. S.), ancien professeur et ancien recteur-adjoint de l'École royale des Forêts, membre de l'Académie royale de l'Agriculture de Suède, Strogshogskolan, Stockholm 51 (Suède).
5. **Champion** (Sir H. G.), directeur de l'Imperial Forestry Institute, Université d'Oxford (Angleterre).
6. **Osumi** (Shinichi), assistant professeur à la Faculté d'Agriculture, Université préfectorale de Kioto, 30, Shimogano-kishimoto-cho, Sakio-ku, Kioto (Japon).
7. N.

III. — *Section des Elevages*

(8 correspondants)

MM.

1. **Buxareo Oribe** (Félix), ingénieur agricole et forestier, propriétaire-éleveur, 646, Paraguay, Buenos-Aires (Argentine).
2. **Martinez de Hoz** (Eduardo), éleveur en Argentine, avenue Pte-Roque Saenz Pena 730 (6° piso), Buenos Ayres (Argentine).
3. **Parreiras-Horta** (Dr Paulo de F), membre du Conseil national d'Éducation et professeur émérite de l'École nationale vétérinaire, Rua Barao de Lucena, 8, Rio de Janeiro (Brésil).
4. **Fontes Pereira de Mello** (Dr Fernando), docteur en médecine vétérinaire, directeur général des Services de l'Élevage au Ministère de l'Économie du Portugal, 4, rue Victor-Corton, Lisbonne (Portugal).
5. **Greig** (John-Russell), directeur de l'Association de recherches sur les maladies des animaux, 58 Kirk Brae, Liberton, Edimburg 9 (Écosse).
6. **Ortega** (Petro Maria), fondateur de l'Association d'éleveurs de bétail normand en Colombie, Carrera 7A n° 67-64, Bogota (Colombie S. A.).
7. **Bonadonna** (Dr Telesforo), professeur titulaire de Zootechnie générale à la Faculté des Sciences agronomiques de l'Université de Milan, Via Antonio Fogazzaro 37, Milan (Italie).
8. N.

IV. — *Section d'Economie rurale*

(5 correspondants)

MM.

1. **Louwes** (Herman Derk), président de la Confédération de l'Agriculture, De Gast 34, Zuidhorn Gr. (Pays-Bas).
2. **Davis** (John Herbert), Moffett Foundation, graduate School of Business Administration, Howard University, Boston, Mass. (États-Unis d'Amérique).
3. **Gachet** (Arnold), agriculteur, président de la Chambre d'Agriculture vaudoise, Bioley-Orjulaz (Suisse).
4. **Saadé** (Fouad), ingénieur agricole, directeur du Comptoir agricole du Levant, BP 182. Beyrouth (Liban).
5. N.

V. — *Section des Sciences physico-chimiques*
(5 correspondants)

MM.

1. **Mercanton** (P.-L.), professeur honoraire à l'Université de Lausanne, 20, avenue de l'Église anglaise, Lausanne (Suisse).

2. **Ogg** (Sir William G.), ancien directeur de la Station expérimentale de Rothamsted, Arnhall by Edzell, Angus, Écosse (Grande-Bretagne).

3. **Waksman** (Selman A.), Chaire de Microbiologie des sols, Logan Lane, Rte. 44, New Brunswick N. J. (États-Unis d'Amérique).

4. **Arnon** (Daniel-J.), professeur de physiologie végétale à l'Université de Californie, 3044 Life Sciences Bldg, Berkeley, Calif. (États-Unis d'Amérique).

5. **Dhar** (Prof. N. R.), président de l'Indian Chemical Soc., président de l'Académie nationale des Sciences, 2D, Beli Road, Allahabad U. P. (India).

VI. — *Section d'Histoire naturelle*
(5 correspondants)

MM.

1. **Quanjer** (H.-M.), ancien professeur-docteur à l'Institut de Phytopathologie, Binnenhaven, 4, Wageningen (Pays-Bas).

2. **Edelman** (Prof. Dr C. H.), professeur à l'Institut des Pays-Bas, directeur des Services de la carte pédologique des Pays-Bas, Bennekon, case postale 10 (Pays-Bas).

3. **Ghesquière** (Jean), ingénieur agronome (Gembloux), correspondant du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, Stella-Marc, 9, promenade Maréchal-Joffre, Menton (Alpes-Maritimes).

4. **Wardlaw** (C. W.), professeur de botanique cryptogamique à l'Université de Manchester, 195, Kingsway, Gatley, Cheshire (Angleterre).

5. N.

VII. — *Section de Génie rural*
(5 correspondants)

MM.

1. **Alpe** (Dott. Ing. Angelo), Istituto Sperimentale di Meccanica Agraria, 2, via Celoria, Milan (Italie).

2. **Ingham** (Arthur, George), ingénieur en chef au Département de l'Agriculture pour l'Écosse, Saint-Andrew's House, Edinburg, 1 (Écosse).

3. **Botelho de Macedo** (Mario Henrique), Directeur des services agricoles du Ministère de l'Économie, rua Jose Falcao, 15 R/C, Oeiras (Portugal),

4. **Regamey** (Pierre), chef de service des Améliorations foncières et du Génie Rural, Les Mayens, avenue du Temple, La Sallaz, Lausanne (Suisse).

5. **Franke** (Dr Rudolf), directeur de la Station d'essais de tracteurs, Martinstrasse 31, Darmstadt (Allemagne).

LISTE RÉCAPITULATIVE PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE DE L'ENSEMBLE DES CORRESPONDANTS ÉTRANGERS

A

Allen (Shirley W.).
Alpe (Dr Ing. Angelo).
Arnon (Daniel-J.).

B

Bonadonna (Dr Telesforo).
Buxareo Oribe (Félix).

C

Champion (Sir H.-G.).
Chaponnier (Armand).

D

Dalmasso (Giovani).
Darlington (Dr C. D.).
Davis (John Herbert).
Decoux (Louis).
Dhar (N. R.).
Dona' Dalle Rose.

E

Edelman (Prof. Dr C. H.).
Esteruelas Rolando(Ramón).

F

Faes (S. N.).
Fontes Pereira de Mello (Dr Fernando).
Franke (Dr Rudolf).

G

Gachet (Arnold).
Ghesquière (Jean).
Greig (John Russel).

H

Haan (Hindrik).

I

Ingham (Arthur-George).

J

Jelineck (Dr Jean).

K

Krimbas (Basile).

L

Larose (Émile).
Louwes (Herman Derk).

M

Macado (Botelho de).
Martinez de Hoz (Eduardo).
Mercanton (P. L.).

O

Ogg (Sir William G.).
Ortega (Pedro Maria).
Osumi (Shinishi).

P

Parreiras-Horta (Dr Paulo de F.).
Penha Garcia (Comte José).
Poskin (Arthur).

Q

Quanjer (H.-M.).

R

Rasmusson (Dr Johan Magnus).
Regamey (Pierre).

S

Saadé (Fouad).
Saari (Eino Armas).
Sax (Dr).

T

Tamm (Olof).

W

Waksman (Selman A.).
Wardlaw (C. W.).

SECRÉTARIAT

M. Robert PRÉAUD, *secrétaire perpétuel*
1, rue Albert Joly, Versailles (S.-et-O.)

Mlle TEUVET, *secrétaire administratif*
18, rue de Bellechasse, Paris (VIIe)

Adresser les lettres et communications à M. Robert PRÉAUD, secrétaire perpétuel, 18, rue de Bellechasse, Paris (VIIe)

SÉANCE DU 11 JANVIER 1961

Présidences successives de M. LETARD et de M. de VILMORIN

INSTALLATION DU BUREAU POUR L'ANNÉE 1961

M. Letard, *président sortant.* — Mes chers Confrères, parvenu au terme de la mission dont votre bienveillance m'a investi, je veux vous exprimer encore une fois ma gratitude pour l'honneur que vous m'avez fait en m'appelant à présider vos travaux pendant l'année 1960.

Celle-ci, malheureusement, nous a, comme toujours, hélas, apporté quelques deuils. Nous saluons ici, à nouveau, la mémoire de nos disparus : M. Pavari, membre étranger; Mme Germaine Chéron, MM. J.-B. Martin, de Guillebon, Arnaudin, Max Nègre, Coquard, Margarot, correspondants nationaux.

Par contre, nous avons eu le plaisir d'accueillir parmi nous : comme Membres titulaires, MM. Pierre Lorne, Bernard-Poullain, Keilling; comme Correspondants nationaux, MM. Harlé d'Ophove, de la Panouse, Pourtet, Viney, Brémond, Carlier, Pécard-Mabille, Belle, de Croutte, Moreau, Bergmann, Leroy, Bastisse.

MESSIEURS,

De la présidence que vous m'aviez confiée j'ai retiré de nombreuses satisfactions, non seulement par la qualité des travaux qui ont été portés à cette tribune et dont, tout dernièrement, M. le Secrétaire perpétuel a montré ici même les mérites, mais aussi en raison de la courtoisie, de la sérénité de nos échanges de vues et discussions. Ainsi nos séances joignent-elles à l'intérêt scientifique, technique des exposés, l'agrément des relations de ses membres, fondées sur l'estime et l'amitié?

Il est précieux qu'il en soit ainsi. Au sortir de la foule parisienne, en cette minute même toute proche de nous, dominée par la frénésie de la vitesse, emportée par ce rythme d'agitation, cet esprit de compétition qui rendent chacun des passants presque toujours indifférent, voire hostile à son entourage, nous avons l'impression, sitôt franchies les portes de notre hôtel de la rue de Bellechasse, que nous abordons un havre de paix.

Nous trouvons des visages sympathiques, des mains tendues; les effigies et les noms des disparus eux-mêmes, dont nous conservons pieusement le lointain souvenir, s'érigent en témoins d'époques qui semblent, à bien des égards, moins agressives, mieux équilibrées que la nôtre.

Il n'est guère de séance qui, même au cours d'exposés un peu arides par leur technicité, ou empreints des soucis du temps présent, ne nous offre, par instants, l'évocation de la terre nourricière, des forêts, des eaux vives, des prairies, des champs, des fruits, des fleurs, des bêtes prodigues de bienfaits, des sites merveilleux qu'il faut défendre, mais qui, tout de même, sont encore les nôtres. Quel plaisir nous apportent cette évasion d'un moment, ces bouffées d'air pur, tout au moins pour les résidents intégraux de Paris! N'est-il point juste et sage que nous sachions apprécier, goûter le charme de cette ambiance, dans laquelle l'agréable se conjugue à l'utile?

Je veux dire ici, non point par souci de tradition mais par esprit d'équité, ma reconnaissance au Bureau permanent de l'Académie, grâce

auquel la tâche du Président devient si aisée, c'est-à-dire d'abord à M. le Secrétaire perpétuel pour la compétence, le savoir, l'esprit d'initiative avec lesquels il guide les activités de l'Académie, réalisant un travail dont nous soupçonnons à peine les difficultés. Et je tiens à le féliciter ici, pour l'habileté et le talent avec lesquels, lors de la dernière séance solennelle, il a fait revivre sous nos yeux notre ancêtre, la Société impériale et centrale d'agriculture, telle qu'elle était, il y a cent ans, avec ses figures les plus marquantes, ses modes d'action, l'orientation de ses recherches et ses préoccupations. Grâce à ce retour vers le passé, et dont il a tiré avec la hauteur de vues qui lui est coutumière, une utile leçon, une leçon en vérité optimiste, comme au temps du vénéré Chevreul, M. le Secrétaire perpétuel nous a démontré qu'il avait été fort bien inspiré en accueillant une suggestion de M. Chombart de Lauwe, et en préparant le tableau qui retracera les aspects et les étapes de la Recherche agronomique française.

Notre Trésorier perpétuel accomplit une œuvre aussi efficace que silencieuse. C'est par sa gestion faite de prudence, de sagesse, mais aussi de savoir que nous demeurons à l'abri des soucis pécuniaires, que nous pouvons conserver, malgré la modicité de nos ressources, le sentiment sinon de l'opulence, du moins d'une sécurité suffisante. Et nous devons déjà lui exprimer notre gratitude d'avoir pu, grâce à son autorité personnelle, obtenir l'assurance d'une subvention qui nous permettra de donner aux manifestations que nous projetons un lustre digne de notre Compagnie.

Je remercie M. Féraud qui accomplit avec tant de ponctualité, de bonhomie, de gentillesse les fonctions de vice-secrétaire, et M. Cramois qui, habitué au maniement des gros chiffres de la Caisse nationale de Crédit agricole, veut bien se pencher sur une comptabilité qui, pour être à une tout autre échelle, présente les difficultés que nous savons.

N'oublions pas enfin que nous devons beaucoup au Secrétariat administratif, notamment à M^lle^ Teuvet, qui s'acquitte d'une tâche difficile avec zèle, adresse et conscience.

Et maintenant je veux saluer l'accession à la Présidence de M. Roger de Vilmorin. L'autorité due à ses mérites personnels, fondée sur une vaste érudition touchant à toutes les disciplines de l'agriculture et de l'horticulture, s'accroît encore du prestige étincelant d'un grand nom. Si celui-ci jouit d'une haute estime, non seulement en France, mais en maints pays étrangers, il est particulièrement cher à notre Académie, puisque M. Roger de Vilmorin est le huitième de ce nom patronymique qui ait été accueilli en cette enceinte. Si, incontestablement, ce sont les travaux sur la végétaliculture, notamment sur la génétique végétale qui ont fait la notoriété des Établissements dont M. Roger de Vilmorin assume aujourd'hui la direction, il permettra sans doute au Président sortant, zootechnicien, de rappeler que, à sa connaissance, les premières expériences de génétique faites en France sur des animaux domestiques, furent réalisées par Philippe de Vilmorin qui étudia des croisements de chiens à queue longue et de chiens à queue courte. Cela prouve que chez les de Vilmorin a toujours régné le goût des larges curiosités.

J'ajouterai enfin que notre nouveau Président, siégeant en de nombreux conseils de Sociétés savantes, a déjà exercé et exerce actuellement la Présidence de plusieurs d'entre elles. Il a donc l'avantage d'avoir, tout en étant jeune, la maturité que confèrent ces activités antérieures. Il mettra ainsi au service de l'Académie le brio et la maestria que donne l'accoutumance à la fonction qui lui échoit aujourd'hui.

Il me sera très agréable de voir notre Confrère, M. Jacques Baratte, monter à cette tribune pour occuper le fauteuil du Vice-Président. Nous savons quelle importante contribution il apporte à nos travaux, tant par ses communications originales que par ses interventions critiques si judicieuses, appuyées sur des connaissances approfondies en des domaines très divers, et notamment dans ceux des grandes cultures industrielles et

du machinisme agricole. M. Baratte sait diriger avec compétence aussi bien une recherche expérimentale que la conduite d'une vaste exploitation. Il a ainsi le privilège de réaliser en sa personne cette synthèse si précieuse : homme de science et praticien, que nous nous efforçons de maintenir au sein même de notre Compagnie et pour son plus grand bien, comme le soulignait dernièrement notre Secrétaire perpétuel.

Voilà donc un bureau, jeune, très averti et dynamique, qui, avec le concours éclairé du bureau permanent, est appelé à guider l'Académie d'Agriculture, pendant l'année qui vient de commencer.

Celle-ci revêt, vous le savez, une importance et une signification particulières. Si le premier centenaire de notre Compagnie a été négligé, nous devons à la mémoire de ceux qui nous ont précédés, nous devons au corps entier dont nous faisons partie, de célébrer dignement son bicentenaire, comme le fut du reste le cent-cinquantenaire en 1911.

Le Conseil a étudié longuement un programme de festivités qui vous sera soumis prochainement, et il s'est soucié, depuis longtemps déjà, des possibilités de sa réalisation.

Je souhaite que rien ne vienne contrarier des projets auxquels nous devons tous nous intéresser, et je suis persuadé que chacun, ici, apportera son concours, afin que l'Académie puisse accomplir heureusement son destin qui, pour 1961, s'annonce vraiment comme exceptionnel et particulièrement brillant.

M. Roger de Vilmorin, *nouveau président.* — Monsieur le Président sortant, lorsque, l'an dernier, les suffrages de nos Confrères m'ont élevé à la charge de Vice-Président de notre Compagnie, s'est fait jour en moi l'appréhension lancinante de l'heure où je serais appelé à occuper ce fauteuil tant de fois illustré par les plus grands noms de l'agriculture de notre pays. Et voilà qu'au fil des semaines cette appréhension, bien loin de s'atténuer, s'est muée au contraire en véritable anxiété, à mesure que vous me mettiez à même d'apprécier davantage votre personnalité, votre érudition, votre autorité et votre charme. Il y a un an, je ne vous connaissais guère que de vue et par la notoriété de votre enseignement et de vos éminents travaux dans une discipline assez éloignée de la mienne. Je vous savais zootechnicien de réputation mondiale, mais vous m'avez montré que vos connaissances s'étendaient bien au-delà de cette branche d'activité, et que vous réalisiez cet équilibre enviable qui consiste pour un spécialiste à résister aux excès de la spécialisation. Avec quelle aisance, quelle parfaite bonne grâce, parfois quelle angélique patience vous avez su diriger nos travaux! Avec quelle assiduité aussi! En un siècle où l'érudition se fait rare et où décline la courtoisie, vous avez prouvé que vous possédiez au plus haut degré ces qualités caractéristiques de la valeur intellectuelle et de la valeur sociale. Vous comprendrez donc que mes craintes soient aujourd'hui extrêmes. Vivant avec moi-même depuis cinquante-cinq ans, je suis conscient de mes faiblesses et, en dépit des qualités que votre indulgence me prête, je me sais incapable de suivre le brillant exemple que vous m'avez donné. Quoi qu'il en soit, permettez-moi de vous dire toute la reconnaissance que notre Compagnie vous porte pour cette année de présidence où vous l'avez si utilement et brillamment servie.

Mes chers Confrères,

Les sentiments que je viens d'exprimer à M. Letard ne sont pas les seuls qui s'agitent en moi. Il s'impose en outre à mon esprit et à mon cœur une infinie gratitude envers vous tous pour la bienveillance et la sympathie que vous m'avez toujours témoignées et qui m'amènent à l'insigne honneur de présider cette année nos pacifiques débats. Je m'efforcerai de justifier la confiance que vous avez mise en moi et de

vous démontrer, à défaut des qualités dignes de mes devanciers, le profond attachement que je porte à notre Compagnie en général, et à chacun de vous en particulier. Enfin — et ne voyez là aucun signe de vanité, mais seulement une légitime fierté — je ne puis oublier que le nom que je porte figure huit fois en lettres d'or sur les murs de cette salle, témoignage d'une longue tradition et de grands travaux que j'ai la lourde mission de poursuivre.

Tout cela vous explique pourquoi je me sens aujourd'hui quelque peu mal à l'aise. Mais je le serais bien davantage encore si la sagesse de nos fondateurs n'avait assuré, aux côtés du Président éphémère, la présence constante de précieux mentors. La certitude de pouvoir puiser sans compter dans les trésors de sagesse et d'expérience de M. Préaud, notre secrétaire perpétuel, suffirait sans doute à me rendre une parfaite sérénité. Or, je sais en outre que, fidèle à sa mission et à une amitié dont je me flatte, notre Trésorier perpétuel M. Brasart fera ce qu'il faudra, dans son silence magique, pour m'épargner des soucis financiers qui échappent totalement à ma compétence. Je ne puis par ailleurs que me féliciter de la reconduction des fonctions de M. Féraud, vice-secrétaire, et de M. Cramois, vice-trésorier qui, eux non plus, ne me mesureront pas, j'en suis convaincu, leurs conseils et leur appui. Et je m'en voudrais de ne pas faire le plus grand cas de l'aide que M^lle^ Teuvet et ses collaboratrices ne manqueront pas de m'apporter.

Enfin, mes chers Confrères, je jette un regard à ma gauche, vers ce fauteuil que j'ai occupé pendant un an, et grande est mon allégresse d'y voir assis M. Jacques Baratte, dont des années déjà nombreuses de contacts fréquents m'ont permis d'apprécier la haute valeur professionnelle et morale. Savant, chercheur, praticien, excellent agriculteur et éleveur, technicien éprouvé de la betterave sucrière, des engrais, du machinisme et de l'outillage, il n'est guère de branche de notre agriculture qui échappe à sa compétence, il n'est pas de problèmes auxquels son bon sens ne trouve une heureuse solution, et vous avez été fréquemment à même d'apprécier la pertinence de ses interventions. Voilà donc une présence de nature à apaiser mes dernières inquiétudes. Si ma mauvaise fortune venait à imposer quelque fléchissement à mon assiduité, M. Baratte tiendrait le flambeau d'une main aussi ferme qu'habile.

Bien qu'il soit, j'en suis conscient, haïssable de parler de soi-même, il est curieux d'observer que le destin a fait de moi le spécialiste des centenaires. J'ai dû présider à celui de la Société botanique de France, à celui de la Société Nationale d'Acclimatation et de Protection de la nature, et voilà que notre Compagnie fêtera cette année le 200^e^ anniversaire de sa fondation. La solennité que vous avez décidé de donner à cette célébration, qui retentira bien au-delà de nos frontières, exigera de votre bureau un effort particulier. Je ne doute pas qu'il soit accompli libéralement et que le prestige de l'Académie d'Agriculture s'en trouve encore rehaussé. Pour ma part, je considérerai comme un honneur supplémentaire d'être appelé à contribuer à cette tâche, et vous pouvez être assurés que j'y apporterai la plus grande application.

Considérant à présent un court instant ma profession, je jette un regard vers le lointain début de ma carrière, et l'image de deux maîtres apparaît immédiatement à mon esprit. En effet, c'est à M. le P^r^ Combes, de qui je fus élève à la Sorbonne, que je dois la formation botanique qui m'a rendu toute ma vie de si grands services et m'a, par surcroît, procuré les plus inestimables joies. Je suis heureux que l'occasion me soit offerte de dire à M. Combes toute la reconnaissance respectueuse que je lui porte, non seulement pour m'avoir enseigné la plus aimable des sciences, mais aussi pour me l'avoir fait aimer. Ces vivantes leçons sur le terrain auxquelles M. Combes sacrifiait les plus beaux dimanches du printemps ont certes contribué à m'attacher intimement à la nature, à ses richesses et à ses beautés, à me donner le goût de ces longues randonnées pédestres à travers les plaines et les montagnes de plusieurs continents, et finalement

à m'inciter à consacrer mes loisirs à l'œuvre collective de conservation de ce patrimoine, sous la prestigieuse et efficace impulsion de notre Confrère le Pr Roger Heim.

Lorsque mon père fut reçu dans la Légion d'honneur, ses collaborateurs lui remirent un vase de bronze où figurent, couronnant des allégories agricoles, ces simples mots : Que la paix soit aux champs. C'est notre vœu le plus cher, mais qu'elle soit aussi à la nature, mère de l'agriculture et source de ses futurs développements.

Considérant la science de l'hérédité, j'évoque à présent la grande figure du Pr Schribaux, qui fut pour moi, dans mon activité naissante de généticien, le plus avisé et le plus bienveillant des conseillers. Ce n'est pas sur les bancs d'un amphithéâtre qu'il me dispensa les fruits de son savoir exceptionnel, mais dans les champs d'essais de Verrières, au cours de nombreuses et longues promenades qui restent parmi mes plus précieux souvenirs. Aussi m'est-il agréable de saluer la mémoire de notre illustre Confrère, qui m'a beaucoup appris et qui surtout m'a fait partager sa foi inébranlable dans l'avenir de la génétique appliquée.

Comme M. Schribaux, comme aussi notre Confrère correspondant Auguste Meunissier, également disparu, le faisaient à l'époque, il est facile en effet de prévoir un avenir illimité aux applications de la science au perfectionnement des plantes utiles. Comme dans toutes les disciplines, chaque découverte, chaque progrès, bien loin de marquer un achèvement, ne fait que suggérer de nouvelles recherches qui ouvrent à leur tour des horizons nouveaux. La création de blés de 1,20 m fut accueillie comme une révolution il y a quelque trente-cinq ans : nous en possédons aujourd'hui qui ne dépassent pas 1 mètre et d'autres, plus courts encore, apparaîtront incessamment qui supprimeront la verse sans sacrifier les hauts rendements. Qui pouvait prévoir le bénéfice que l'exploitation de l'hétérosis a apporté aux peupliers, au maïs, et qui dira ce qu'on peut encore attendre de cette particularité biologique? Qui sait où nous mèneront la polyploïdie expérimentale, la stérilité mâle, les éblouissantes découvertes de la physiologie végétale moderne, l'application à la cellule vivante des radiations atomiques? Il serait aisé de multiplier les exemples et de disserter à perte de vue sur un thème d'une telle fécondité. Mais tel n'est pas aujourd'hui mon propos. Qu'il me soit permis seulement d'affirmer avec conviction que j'exerce le plus beau des métiers. De tous côtés, nos activités sont oblitérées par la pression chaque jour croissante d'une technologie qui tourne à la technocratie, par une marée de mécanisation qui tend à réduire l'homme à l'état de machine et à dégrader sa personnalité, ses aspirations esthétiques, artistiques, et cette indispensable fantaisie qui contribue tant au charme de la vie. Les sciences biologiques ne sont pas exemptes de cette évolution redoutable, mais elles y sont moins exposées, du fait même qu'elles s'exercent sur la vie, c'est-à-dire dans le mystère. Si ma profession est la plus belle de toutes, ce n'est pas seulement qu'elle a pour matière première la nature vivante, ce n'est pas seulement qu'elle crée des êtres nouveaux, beaux et utiles à la fois, ce n'est pas seulement qu'elle est éminemment pacifique, c'est aussi, c'est surtout parce que l'individu s'y conserve et s'y développe dans la liberté et la dignité. Puisse-t-il en être toujours ainsi!

Mes chers Confrères, je vous adresse à tous mes vœux les plus sincères et les plus affectueux de santé pour vos personnes et de succès dans vos travaux, et je déclare ouverte l'année académique 1961.

PARMI LES OUVRAGES REÇUS

M. le Secrétaire perpétuel. — La Revue générale du Froid (novembre 1960) publie le compte rendu des Journées du Froid qui ont été tenues à Marseille. Parmi une série d'études intéressantes — scientifiques, techniques ou pratiques — nous signalons celle de notre Confrère M. le Pr Ulrich sur l'*Effet physiologique du Froid* et la *Qualité commerciale dans le cas particulier des Fruits.*

La revue « Droit social » (novembre 1960) donne un article de notre Confrère M. Paul Garnier sur *La Politique des prix du vin.* Avec la grande compétence que l'Académie a souvent éprouvée, l'auteur expose l'état actuel et les perspectives d'un problème difficile.

Nous recevons un nouveau document du « Centre de recherches d'économie et de sociologie rurales » que dirige à Rennes notre Correspondant M. Malassis. Il s'agit d'une étude approfondie sur l'*Économie de la production bovine* et sur l'*Évolution de la production et du marché au cours de la période 1950-1958.* Une introduction de notre Correspondant M. Rouy souligne la valeur et l'intérêt pratique de ce travail.

Notre Correspondant récemment élu M. Bastisse nous adresse sa *Note sur la source de documentation que constituent les brevets d'invention français et étrangers.* L'auteur montre que l'étude des brevets permet de connaître des idées directrices et des principes scientifiques qui sont mis en cause et utilisés, notamment, par les laboratoires du secteur privé.

Par les soins de notre Confrère M. Dufrenoy vient de nous parvenir la collection 1960 des Bulletins d'information du C.O.R.E.S.T.A., organisme international d'études et de recherches sur le tabac.

L'important volume qui forme le Bulletin n° 10 de la *Fédération française d'économie alpestre* est d'une remarquable richesse documentaire; il contient notamment les rapports présentés au Congrès de 1960.

Parmi les organismes privés d'enseignement et de recherches concernant l'agriculture, l'occasion est offerte de signaler le *Centre d'études et de modernisation agricoles de Purpan* (Haute-Garonne) qui est une « Association d'agriculteurs, de professeurs et de chercheurs ». Nous recevons la collection 1960 de la revue trimestrielle qu'il publie. Le dernier numéro contient, sous une forme claire et pratique, un petit *Dictionnaire de documentation et de culture* qui peut guider utilement les exploitants soucieux de progrès.

Le n° 2 de la revue « Hommes et Terres » publie, entre autres, quelques observations *sur les structures des exploitations de cultures irriguées* ainsi qu'une étude récapitulative sur *la culture du riz en France.*

Sur l'*Utilisation agricole des ordures ménagères urbaines*, un certain nombre de documents de base se trouvent résumés dans un Mémoire de M. Alain Joannon (Institut technique de pratique agricole, 1960).

Viennent de nous parvenir quinze nouvelles Monographies agricoles départementales : Aisne, Hautes-Alpes, Alpes-Maritimes, Aube, Aveyron, Cantal, Creuse, Haute-Garonne, Gers, Indre-et-Loire, Manche, Mayenne, Var, Vaucluse, Territoire-de-Belfort.

Aspects et Étapes de la Recherche agronomique en France (*Suite*)

IX. — LE MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE ET LA RECHERCHE AGRONOMIQUE DE 1848 A 1914 (1)

M. P. Vayssière. — Vouloir exposer le rôle du Muséum dans le développement agricole de notre pays, quelle que soit la période considérée depuis la fondation du Jardin du Roy en 1635, c'est vouloir raconter l'histoire scientifique de l'Établissement.

De 1848 à 1914, période qui doit plus particulièrement faire l'objet de cet exposé, toutes les chaires du Muséum ont apporté leur contribution, modeste ou très importante, à l'amélioration de la production agricole, dans le sens le plus large du terme. Quelques exemples prélevés dans les divers laboratoires qui furent successivement créés autour du Jardin des Plantes justifieront cette assertion.

De Mirbel (1776-1854), découvrit le fonctionnement des assises génératrices, la formation des vaisseaux du bois et surtout la division cellulaire, il fut ainsi le père de la Cytologie végétale.

Decaisne (1807-1882) peut être considéré comme un brillant représentant de l'horticulture scientifique et Naudin (1815-1899) qui fut son aide-naturaliste est un des créateurs de la Génétique. N'avait-il pas découvert, en même temps que Mendel et sans le savoir, les lois qui régissent les croisements et qui portent le nom du savant hollandais?

Maxime Cornu (1843-1901) succéda à Decaisne en 1884; il fut l'auteur de nombreuses publications faisant connaître l'anatomie et la biologie du phylloxera et tout particulièrement ce qui concerne d'une part les radicicoles et d'autre part les altérations du végétal consécutives aux piqûres du puceron.

Costantin (1857-1936) fut à l'origine en France des recherches biologiques sur la dégénérescence de la pomme de terre.

Georges Ville (1824-1897), pour qui fut créée en 1857 la chaire de Physique végétale, est un des fondateurs de la chimie agricole. Il découvrit ou mit en lumière l'action des engrais chimiques sur les plantes.

Quelques année plus tard (1904), l'étude des cryptogames fut jugée suffisamment importante pour nécessiter la création d'une chaire spéciale qui fut confiée à un animateur inoubliable, Louis Mangin (1852-1937), qui organisa au Muséum un laboratoire de phytopathologie.

P.-P. Deherain (1830-1902) fut successivement élève et professeur au Muséum. En 1850, il commença ses études scientifiques dans le laboratoire de Frémy avec lequel il entreprit plus tard d'importantes recherches sur la betterave à sucre. Il revint au Muséum en 1872 comme aide-naturaliste à la chaire de culture, puis de 1873 à 1879 suppléa Decaisne dans le cours de culture. En 1880, il fut nommé professeur et occupa la chaire de physiologie végétale. Entre temps, il avait été chargé du cours de chimie agricole à l'École nationale de Grignon, puis bientôt après nommé professeur.

Je rappellerai les recherches de Deherain sur l'emploi des phosphates, sur le plâtrage des terres arables, sur l'emploi agricole des sels de potasse, sur l'assimilation des substances minérales par les plantes, sur l'évaporation de l'eau par les feuilles, sur le rôle des jachères en agriculture, sur la nitrification de la terre végétale.

(1) Une note plus détaillée sur le même sujet et avec une bibliographie sommaire paraîtra très prochainement dans le *Journal d'Agriculture tropicale et de Botanique appliquée*, publié par le Muséum national d'histoire naturelle.

Comme son Maître, Léon Maquenne (1853-1925) a travaillé simultanément à Grignon et au Muséum où il fut successivement préparateur puis aide-naturaliste de la chaire de physiologie végétale avant de devenir titulaire de la chaire de physique végétale, place devenue vacante par suite du décès de Georges Ville.

Nous devons à Maquenne des études sur l'assimilation chlorophyllienne et sur la respiration des feuilles; il les avait commencées avec Deherain en 1885, puis il les a reprises vers 1910, pour aboutir en 1924 à l'exposé d'une théorie nouvelle de l'assimilation du gaz carbonique sous l'influence de la chlorophylle; il entreprit des recherches sur l'action des effluves électriques, recherches inspirées par le désir de pénétrer le mécanisme de la photosynthèse.

N'oublions pas que notre vénéré Confrère Gabriel Bertrand a entrepris, lors de son passage au Muséum de 1890 à 1900, ses premiers travaux qui inauguraient l'une des plus glorieuses carrière de la chimie moderne dans l'étude des sols et des végétaux cultivés. Je pense qu'il est inutile d'insister sur le champ immense de recherches qu'il a ouvert par ses observations sur les oligo-éléments.

En Entomologie agricole, on n'a pas oublié les importants travaux sur la pyrale de la vigne et la plupart des autres insectes de ce végétal de Audouin (1797-1841) auquel, en 1841, succéda Henri Milne Edwards (1800-1885) puis Émile Blanchard (1819-1900) qui fut professeur d'entomologie de 1862 à 1896 et publia un important volume de zoologie agricole.

Künckel d'Herculais (1843-1919) a eu le grand mérite d'organiser et de diriger la lutte en Afrique du Nord contre les acridiens migrateurs, criquet pèlerin et criquet marocain; il est l'auteur de très nombreuses notes sur la biologie de ces insectes et de leurs parasites (hypermétamorphose des mylabres) et un ouvrage considérable sur les campagnes de lutte de 1890 à 1894.

P. Lesne (1871-1949) fit des observations, particulièrement intéressantes au point de vue économique, sur la mouche de l'asperge, l'eurytoma des amandes, les insectes xylophages (Bostriches, Zeuzère dans les chênes lièges, etc.).

Enfin je me dois, à la mémoire de cet excellent entomologiste, de signaler qu'il fut le collaborateur régulier du Journal d'Agriculture pratique, de 1891 à 1932, pour toutes les questions relatives aux insectes nuisibles; de très belles planches en couleurs accompagnent les notes de P. Lesne.

C'est au personnel scientifique du laboratoire de Géologie que, grâce à Paul Lemoine (1878-1940), incombe depuis 1901 la responsabilité pour les huit départements qui constituent le Bassin parisien, des prospections relatives aux projets d'adduction d'eau potable et d'installation de cimetières.

Les trois premiers Becquerel, Antoine-César (1788-1878), Alexandre (1820-1891), Henri (1852-1908), qui furent d'éminents physiciens ne dédaignèrent pas les recherches orientées vers l'agriculture. Antoine-César s'intéressa beaucoup aux recherches météorologiques et étudia la répartition en France des averses de grêles. Il fut chargé, en 1848, par le Conseil général du Loiret, d'étudier la régénération de la Sologne et ses conclusions ont fait l'objet d'une publication encore d'actualité.

Auguste Chauveau (1827-1917) qui fut titulaire, de 1886 à 1912, de la chaire de pathologie comparée, tout en étant l'Inspecteur général des Écoles vétérinaires, se passionna au Muséum pour l'étude de l'énergétique animale et fut le premier à montrer que le glucose est la source de l'énergie produite.

Puisque je parle de physiologie animale, je dois rappeler les travaux de Lapicque (1866-1930) en vue de déterminer la valeur nutritive de divers aliments végétaux, soit pour l'homme, soit pour les animaux d'élevage (volaille, bétail). Il a précisé la valeur alimentaire du blé et le rendement alimentaire suivant le taux de blutage.

Mais il est incontestable que c'est pour *l'agriculture des régions tropicales et subtropicales* que le rôle éminemment utile du Jardin du Roy puis du Muséum s'est affirmé et n'a encore jamais été, même à l'heure actuelle, dépassé par celui d'aucun autre organisme de recherches. Les riches collections, uniques au monde, végétales, animales et minérales, ramenées par des milliers de voyageurs, alliées à la souplesse administrative de l'établissement, font du Muséum le grand centre français de la recherche agronomique tropicale.

Maxime Cornu, en huit ans, n'a pas introduit moins de 150 espèces de plantes alimentaires industrielles ou médicinales, recommandant pour chaque colonie celles qui pouvaient lui convenir, déconseillant les essais qui devaient être infructueux, évitant ainsi à nos colonies ou à nos administrateurs de coûteuses aventures, en même temps qu'il créait sans bruit une véritable école d'agriculture coloniale.

Edmond Perrier (1844-1921) fit créer en 1900 un laboratoire de biologie coloniale, rattaché à l'École des Hautes Études. Il confie la branche des productions coloniales à Henri Lecomte qui quelques années après, en 1906, devient titulaire de la chaire de Phanérogamie. Ce botaniste (1856-1934) consacra la plus grande part de son activité — qui fut prodigieuse — à l'amélioration de l'agriculture coloniale dont il fut un véritable apôtre. Il avait déjà publié une série d'ouvrages sur les productions tropicales : cotonnier, caféier, vanillier, cacaoyer, plantes à caoutchouc et à gutta, etc.

Enfin, en 1911, Edmond Perrier doubla le service colonial des Hautes Études d'un laboratoire d'agronomie coloniale qui fut le noyau de la chaire actuelle d'agronomie tropicale. Auguste Chevalier (1873-1956) en fut l'animateur. L'œuvre de notre regretté Confrère, au point de vue agronomique, a été considérable depuis sa première expédition (1898-1899) provoquée par le Général Tentinian, jusqu'à sa mort en 1956. L'ensemble de ses missions représente douze à quinze années d'exploration sur le terrain (Afrique, Indochine, Brésil) et 70 000 spécimens de plantes récoltées. Chevalier a découvert et, pour la première fois, décrit les arbres les plus importants de la forêt africaine : le fromager, le bété, le tali, l'acajou, l'azobé, etc. Il étudia le colatier, richesse essentielle de la côte occidentale; il l'a décrit, le nomma (*Cola nitida*); il donna les préceptes de sa culture. Il découvrit le caféier *excelsa* et l'a mis en culture; il introduisit en Côte d'Ivoire la culture du caféier *robusta*.

Dans cet exposé, il a fallu se limiter à quelques personnalités de premier plan qui furent les chefs de file de lignées d'agronomes, de voyageurs dont les activités étaient guidées et conseillées par le Muséum. Il n'a pas été possible également d'insister sur le rôle considérable que jouent quotidiennement, dans la recherche agronomique, l'ensemble des chaires de notre Grand Établissement qui a toujours suivi, depuis sa fondation, le programme de travail qui avait été prévu en 1626 pour l'établissement du Jardin des Plantes médicinales et qui fut repris dans le décret du 10 juin 1793, par la Convention, en des termes plus administratifs : « Le but principal de cet Établissement sera l'enseignement public de l'Histoire naturelle, prise dans toute son étendue, et appliquée *particulièrement à l'avancement de l'agriculture*, du commerce et des arts. »

X. — GRIGNON, CENTRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHES (période 1789-1848)

M. Der Khatchadourian. — Vers 1824, Antoine Polonceau, ancien élève de l'École polytechnique, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées de Seine-et-Oise, se trouve en mission près de Sarrebourg chez son ami Auguste Bella, pour étudier le projet de canal de la Marne au Rhin.

Il admire les résultats obtenus au Rittervald en dix ans de travaux vigoureusement conduits et les travaux que Mathieu de Dombasle poursuit à Roville.

Polonceau est vivement frappé par la discussion qui s'élève entre les deux agronomes, sur les systèmes culturaux qu'il convient d'appliquer en vue de réparer les maux occasionnés par les guerres.

Mathieu de Dombasle défend les mérites du système qu'il a été contraint d'adopter : fermage et culture extensive; Bella au contraire, veut le faire valoir par les propriétaires et vise une *culture industrielle basée sur de gros capitaux d'exploitation.*

De ce jour, le célèbre Ingénieur qui prit l'initiative de tant de projets utiles et qui devait réaliser des travaux remarquables résolut de doter son département d'une grande École d'Agriculture, *avec les préceptes de la culture améliorante pour drapeau et son ami pour apôtre.*

Le château, le parc et terres de Grignon d'une surface de près de 500 hectares restés propriété de la Maréchale Bessières sont acquis le 24 juin 1826 par le roi Charles X qui les met à la disposition de la Société royale agronomique en vue d'y installer l'Institution royale agronomique de Grignon.

Auguste Bella, ancien officier supérieur de l'Empire est désigné comme directeur de l'Établissement.

Bella s'intéresse depuis longtemps aux questions agricoles. Commandant de la place de Zell dans le Hanovre, il suit pendant deux années (1802-1803) les travaux d'Albrecht Thaer, alors médecin du roi de Hanovre et agronome distingué, et devient l'ami et le disciple de celui qui vient de prouver dans des terres identiques aux plus ingrates de notre Sologne, qu'il n'y a pas de terres absolument mauvaises, à condition d'appliquer un assolement rationnel : suppression de la jachère, culture alterne, etc.

Réformé à la suite de la campagne d'Espagne, Bella applique pour la première fois dans une petite métairie qui domine Chambéry, les principes de la « culture améliorante ». C'est là qu'il connaît Polonceau alors ingénieur en chef du département du Mont-Blanc.

Son séjour à Zell, ses visites en 1826 des Établissements d'Enseignement et d'Expérimentation agricoles allemands de Hohenheim et de Moeglin, permettent à Auguste Bella de proposer un plan original d'organisation du premier Établissement d'Enseignement supérieur agricole français.

Les Annales de l'Institution agronomique de Grignon de 1846 contiennent une étude remarquable d'Auguste Bella sur l'organisation de l'Enseignement agricole qui reste encore d'actualité.

« ... les discussions qui se sont élevées dans le sein des congrès n'ont guère servi jusqu'à présent qu'à montrer combien est grande l'antipathie de la plupart des cultivateurs contre ce qu'ils appellent l'Enseignement agricole. Il est positif que de graves mécomptes ont été provoqués par des inductions scientifiques, mais est-ce bien une raison suffisante pour repousser l'*enseignement scientifique de l'agriculture* et pour *demander à la seule observation, à la seule pratique d'une exploitation* les connaissances qui doivent faire progresser l'agriculture et répandre, dans la majeure partie du pays, les lumières, les pratiques et les capitaux dont jouissent quelques localités exceptionnellement favorisées?

« Ce serait une erreur de croire que la science de l'agriculture n'a besoin pour se compléter, que de faits physiologiques. Il en est qui lui importent bien davantage encore et qui sont d'un tout autre ordre : ce sont les *faits économiques.*

« *Il faut que l'étude, l'observation, l'expérimentation embrassent le pays tout entier.*

« Nous croyons nécessaire, pour le pays, d'avoir deux sortes d'établissements destinés à l'enseignement de l'agriculture : les uns que nous appellerons *instituts agricoles* doivent comporter une *exploitation industrielle* destinée à donner des bénéfices et une *exploitation expérimentale*

destinée à poursuivre la solution des questions scientifiques. Ces Instituts doivent présenter un enseignement aussi général et aussi complet que possible aux propriétaires et aux grands entrepreneurs de culture (fermiers) appelés à porter sur tous les points du pays ou à l'étranger *leur intelligence et leurs capitaux ;* ces Établissements doivent recevoir parmi leurs élèves les hommes qui se destinent à l'*administration publique* ou à l'*enseignement.*

« Les autres, que nous nommerons *fermes-écoles*, placés au centre de régions culturales particulières, comprendront une exploitation rurale parfaitement en rapport avec les circonstances économiques et physiologiques de cette région...

« Il est bon d'encourager les efforts qui sont faits pour répandre l'enseignement agricole et nous sommes heureux, pour notre part, de voir s'élever des chaires d'agriculture dans les grandes villes, de voir pénétrer cet enseignement dans les écoles normales et dans les séminaires, de le voir enfin s'adresser directement aux habitants des campagnes, et chercher les cultivateurs jusque dans leurs villages les plus reculés.

« Seulement nous pensons que ces mesures sont insuffisantes.

« En dépit du discrédit qu'on a cherché à jeter sur l'introduction des sciences dans les Instituts agricoles, Grignon les a constamment accueillies et en a formé ce *haut enseignement* agricole que d'illustres agronomes repoussent de toutes leurs forces.

« L'Enseignement des Instituts ne doit pas être superficiel; il est nécessaire d'y consacrer plusieurs années. A Grignon, nous venons d'être forcés, récemment, de porter la durée des cours de deux ans à trois ans, *non pas, il est vrai, pour développer l'Enseignement proprement dit, mais pour le mieux faire pénétrer dans l'esprit des élèves par l'expérimentation et les applications de toutes sortes.* »

Le rapport du 30 mai 1827 à la Société royale et centrale d'Agriculture, sur l'état actuel de l'exploitation du Domaine de Grignon par le Baron de Sylvestre précise :

« Nous n'avons dû vous cacher ni les difficultés résultant du sol et des cultures précédentes, ni les espérances qu'on peut fonder sur le zèle et l'instruction du Directeur, sur l'active coopération de M. Polonceau. Avec de la persévérance, du temps et des capitaux, on parviendra à surmonter les obstacles : la première condition, nous ne l'ignorons pas, est assez rare à trouver chez nous... Vous soutiendrez, Messieurs, cet Établissement appelé peut-être quelque jour à exercer une si grande influence sur la prospérité de notre agriculture; votre expérience, votre coopération ne seront jamais invoquées en vain... »

Il est agréable de constater que les encouragements de notre Compagnie, et la persévérance du Directeur ont permis d'atteindre les objectifs fixés par A. Bella.

A l'étranger, nombreux sont les anciens élèves qui ont contribué à créer et à développer l'Enseignement agricole : en Turquie, en Grèce, en Roumanie, en Belgique, en Italie, en République Argentine, au Canada.

Grignon a exercé une grande influence dans le monde grâce aux professeurs qu'il a formés, grâce aussi aux agriculteurs qui ont propagé les nouvelles méthodes : suppression de la jachère, développement de la culture alterne, essais de semis en ligne, essais d'engrais, essais de variétés, essais de maïs-grain dans la région parisienne, culture de riz en Camargue, essais de machines agricoles, création d'une école d'irrigation, organisation d'une comptabilité agricole, calcul des prix de revient (lettre du 13 décembre 1831), etc.

Grignon a connu bien des formules depuis cent trente-quatre ans, mais il semble que ce soit au programme d'Auguste Bella qu'il faille toujours se rallier.

Établissement d'Enseignement supérieur, Grignon est aussi un Centre de recherches et un Centre national d'expérimentation (loi du 6 janvier 1919 sur l'intensification de la production agricole).

Des stations organisées en accord avec l'I.N.R.A. sont annexées à la

plupart des chaires magistrales. La Station agronomique créée dès 1875 par Deherain, a remplacé la Station installée par Boussingault à Pechelbronn en 1832.

Enfin Grignon a vu se reconstituer l'exploitation gérée dans des conditions techniques et économiques normales et dont les élèves peuvent démonter et analyser tous les rouages grâce à une comptabilité très détaillée.

« Et si bientôt, comme on l'espère, l'agriculture s'élève dans l'estime générale, au rang qu'elle doit avoir, si elle est dotée de cet enseignement large, élevé, que le progrès exige et que le bien public réclame, nous devons encore en attribuer une part à Auguste Bella, qui a prouvé par l'expérience, que l'enseignement seul peut amener les modifications qu'il est désirable de voir se réaliser dans la production agricole (Londet, avril 1856). »

M. Keilling. — C'est un heureux temps que celui où un Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, lorsqu'il étudiait le projet d'un canal, s'occupait en même temps d'agriculture, comme M. Polonceau.

Actuellement, lorsqu'on envisage un très important canal qui risque de modifier l'agriculture et l'économie agricole d'une vaste région, aucun Ingénieur des Ponts et Chaussées ne semble être intéressé à la question agricole.

Heureux temps où les spécialistes n'étaient pas aveugles!

M. Der Khatchadourian. — Je n'ai pu mentionner tous les travaux de Polonceau. Il convient de signaler que Polonceau s'est vivement intéressé à la question des débordements des rivières et des inondations, à l'engazonnement des pentes (de préférence au reboisement, disait-il), à l'utilisation des eaux excédentaires par l'irrigation. C'est un peu grâce à lui que cette École d'irrigation a vu le jour à Grignon.

L'IRRIGATION DE COMPLÉMENT VA-T-ELLE BOULEVERSER L'AGRICULTURE FRANCAISE?

(*Note envoyée par l'auteur*)

M. Émile Calvet. — Avec le développement des techniques nouvelles, l'aspersion et l'équipement énergétique de l'agriculture, une extension de l'irrigation apparaît simultanément dans la plupart des régions françaises.

Les études présentées à l'Académie d'Agriculture par MM. Geslin, Bouchet et Hallaire (3), (4), (7) avaient déjà souligné l'importance du facteur eau dans la production agricole lors d'une conjoncture climatique, certes exceptionnelle, celle de l'année 1959. D'autres études menées alors à l'échelle française (8) ou régionale (6) avaient, à la même époque, déjà attiré l'attention sur l'intérêt de l'irrigation de complément en France. A l'échelle de l'Europe occidentale, les travaux de Van Steveren et Morhmann à Wageningen basés sur la formule de Turc, ont montré la généralité du problème en Europe, et des Associations internationales telles que la F.A.O. et la Commission internationale du Génie rural ont actuellement ce sujet à l'ordre du jour de certaines de leurs réunions. Mais un apport de portée plus générale dans ce domaine, en France tout au moins, est celui des travaux menés par le Service technique central de l'Hydraulique du Génie rural (1), (2).

La caractéristique principale de ces derniers travaux est de projeter, sur un avenir éloigné, le développement possible des irrigations de complément. Cela en se basant non plus sur des appréciations subjectives, mais sur les besoins réels en eau de la production agricole, et sans omettre les possibilités économiques de la généralisation de cet investissement à la France. Mais, la base de départ, c'est-à-dire l'évaluation des superficies actuellement irriguées, fait malheureusement défaut. Les statistiques sont trop anciennes et il serait souhaitable que l'on puisse faire rapidement le point à ce sujet. Il est difficile de dire actuellement s'il y a 500 000 hectares ou 1 million d'hectares irrigués en France et de préciser si la consommation actuelle d'eau d'irrigation est de 5 ou 10 milliards de mètres cubes. En fait, il semble que les chiffres réels doivent être compris entre ces limites.

L'étude systématique des besoins en eau des cultures dans l'hypothèse d'une suppression complète des déficits, conduit pour la France aux volumes suivants : 22 milliards de mètres cubes en année moyenne, 41 milliards de mètres cubes en 1959 (année sèche) et 48 milliards de mètres cubes en 1949 (année très sèche). Ces volumes supposent que presque toute la surface agricole utile de la France est irriguée par des moyens modernes économisant l'eau et en excluant la plupart des céréales d'hiver et de printemps. L'objectif ainsi donné à très long terme, mais non utopique, est donc d'irriguer près de 19 millions d'hectares.

Une première remarque s'impose. Contrairement à une opinion encore couramment admise, les études comme celles faites à l'Institut de Wageningen soulignent que le déficit en eau des cultures n'est pas un phénomène exceptionnel, caractéristique des seules années très sèches : la fréquence des années exigeant biologiquement l'irrigation dans la zone dite humide est de 7 à 9 années sur 10, avec évidemment, des volumes différents suivant les années. Ce fait est d'importance, car il justifie l'économie des projets d'irrigation de complément.

Une autre notion mérite une attention particulière : la place prédominante qu'a actuellement l'agriculture dans la hiérarchie des besoins en eau, place qu'elle doit encore renforcer dans l'avenir. Il est d'ailleurs très significatif que cette constatation soit faite dans un pays largement industrialisé; elle justifie le rang que doit tenir l'agriculture dans l'économie générale de l'eau même dans un pays hautement développé. Les chiffres sont éloquents : vis-à-vis des besoins en eau d'irrigation d'avenir, évoqués plus haut, et d'un besoin d'avenir de 14 milliards de mètres cubes à échéance de quinze ans, les besoins en eau de l'industrie ne seraient approximativement que de 8 milliards de mètres cubes et en matière d'alimentation en eau potable de 3,6 milliards de mètres cubes. Ainsi dans l'immédiat comme dans l'avenir, l'agriculture consommerait en France plus de 50 p. 100 du volume total des besoins globaux (à l'exclusion des besoins énergétiques simplement mentionnés).

Ces précisions, surprenantes pour beaucoup, ne sont pas très différentes de celles données par les Ingénieurs américains pour les U.S.A. (1) et la comparaison s'établit comme suit :

(1) Cf. : *Journal of the Irrigation and Drainage Division* (Société des Ingénieur civils), septembre 1958.

		France	U.S.A.
	Prévisions globales (an : 2 060)	Surface Agric. Utile (S.A.U.) 34 millions d'ha Surface cultivée : 22 millions d'ha Surface irriguée : 20 millions d'ha	S.A.U. : 374 millions d'ha Surface cultivée : 157 millions d'ha Surface irriguée : 98 millions d'ha Population d'avenir : 450 millions d'ha
Consommations unitaires d'irrigation	nombre de m³ /an /ha S.A.U.	1 350	1 950
	nombre de m³ /an /ha S. cultivée	2 000	4 600
	nombre de m³ /an /ha S. irriguée	2 250	7 500
	nombre de m³ /an /habitant	1 000	1 600

Les différences, notables cependant, s'expliquent surtout par le niveau plus faible des pertes admises dans l'étude française pour l'irrigation, compte tenu des possibilités offertes par les techniques modernes dans ce domaine. Nous relevons aussi dans des documents américains, qu'il y a 400 000 hectares irrigués en région humide. Nous sommes toutes proportions gardées sans doute à la même échelle avec quelques dizaines de milliers d'hectares au total. Mais ce qui est le plus significatif, c'est la rapidité de l'extension de l'irrigation. Cette extension, qui révèle une évolution profonde de l'agriculture française, fait déborder les méthodes d'aspersion hors de la région méridionale et outre le maïs, lui fait atteindre les arbres fruitiers, les légumes de plein champ, le tabac et certaines prairies en culture intensive.

Mieux, M. Darlot avance une thèse de très grande portée qui rejoint certaines observations déjà présentées par M. Noilhan sur les limites actuelles du progrès technique dans les exploitations les mieux équipées : « Les efforts entrepris depuis un siècle pour accroître et régulariser les rendements et la qualité des produits obtenus dans ces régions ont éventuellement porté sur l'amélioration des techniques culturales, la sélection des espèces végétales, l'apport de matières fertilisantes et d'amendements, la lutte contre les ennemis des cultures et certaines améliorations foncières comme l'assainissement des terres trop humides. Des progrès peuvent certes être accomplis grâce à de nouveaux perfectionnements de ces facteurs de production, mais il est vraisemblable qu'ils se traduiront par une amélioration lente des rendements. Le principal facteur d'intensification, dont la mise en œuvre doit être envisagée dans les années à venir, est l'irrigation. »

On peut se demander si une généralisation des irrigations est techniquement possible, si les ressources en eau seront suffisantes. La réponse paraît devoir être affirmative. Il ruisselle en moyenne à la mer 158 à 170 milliards de mètres cubes d'eau par an, et dans l'avenir lointain il serait utile d'en prélever le quart pour l'agriculture. Certes, cela supposera une régularisation poussée des cours d'eau, des stockages judicieux dans des réservoirs, bref l'aménagement complet des rivières. Il s'agira de l'extrapolation d'un équipement déjà amorcé, en particulier dans le cadre

des aménagements régionaux y compris en zone d'irrigation de complément (Coteaux de Gascogne notamment).

Encore faut-il pour engager un tel programme, justifier son intérêt et mettre en évidence les avantages que peut en retirer l'économie nationale. La suppression des déficits d'alimentation en eau doit se traduire par un accroissement net des rendements culturaux, dépassant, d'ailleurs, l'écart de production entre une année sèche et une année humide (la différence entre les rendements de 1948 et 1949 pour les cultures irrigables oscille, selon les cultures à arroser, entre 22 et 35 %). Il doit donc en résulter une productivité accrue des exploitations agricoles et un accroissement de leurs revenus nets. Il serait ainsi possible de faire face aux besoins nécessités par l'accroissement de la population, tant française qu'européenne dans l'avenir, et par l'augmentation relative, plus grande encore, de la demande de produits « riches » pour lesquels l'irrigation a ses effets maxima. La superficie agricole utile de la France est de 0,77 ha par habitant et elle est de 0,42 ha par habitant dans la C.E.E. Dans l'hypothèse donnée par les démographes de 200 millions d'habitants de la Communauté européenne, d'ici une trentaine d'années la surface agricole utile serait réduite à 0,35 par habitant. Pour compenser cette réduction, il faut donc passer à l'intensification culturale dont le meilleur atout semble devenir l'arrosage.

Mais une idée tout aussi importante paraît être à retenir : la pratique systématique de l'irrigation est seule susceptible de contribuer efficacement à la régularisation des différentes productions. Ce sont essentiellement, au moins à court terme, les caprices de la pluviosité qui provoquent une irrégularité des récoltes empêchant ainsi de formuler des prévisions solides de production et d'échanges à long terme. « L'exploitation agricole se trouve donc dans une situation comparable à celle d'une entreprise industrielle équipée pour fabriquer une certaine quantité de produits, qui ne pourrait savoir en début d'année quel serait le volume de sa production en cours d'année parce que son approvisionnement en énergie serait incertain. » Il est difficile, l'expérience le prouve, dans ces conditions de définir les objectifs de la production agricole et d'organiser le circuit de conditionnement, de conservation et de distribution. M. Darlot propose donc d'attaquer le mal à sa racine et de supprimer les déficits en eau, cause majeure des pointes incontrôlées de production. Certes l'écart des revenus globaux dans l'agriculture est plus faible que l'écart des rendements par suite des effets opposés de la loi de l'offre et de la demande; mais les agriculteurs qui souffrent dans leurs revenus totaux malgré la hausse des prix unitaires lors d'une période de sécheresse, comme les consommateurs qui supportent cette hausse, ont un intérêt commun à la régularisation de la production et par suite des prix à la source même.

Le programme esquissé plus haut est très ambitieux. Il a même été chiffré à environ 6 000 milliards d'anciens francs. Mais échelonné sur une centaine d'années, il paraît accessible avec un rythme moyen de 50 à 60 milliards d'anciens francs par an. En fait, on en est très loin actuellement, puisque moins de 2 milliards de travaux d'irrigation ont pu être retenus au programme de 1960 comme d'ailleurs aux programmes des dernières années écoulées. La demande freinée considérablement pourtant par la modicité des crédits était presque cinq fois supérieure. Il convient d'y ajouter les dotations inscrites au titre des grands aménagements régionaux qui, à terme, doivent permettre l'irrigation de plusieurs centaines de milliers d'hectares. Ces dotations atteignaient le total de 15,5 milliards d'anciens francs en 1960. En fait, il faudrait souhaiter un passage rapide de 25 à 30 milliards par an permettant la mise en route des études et projets, puis passer rapidement à 80 et 100 milliards par an, soit à un niveau quatre à cinq fois plus élevé que précédemment. Nous devons souligner qu'un premier effort a été fait dans le budget 1961 qui augmenterait de 90 p. 100 les crédits d'hydraulique agricole par rapport à 1960. Il sera alors possible d'engager 4 milliards de travaux d'irrigation au

programme normal, tandis que, par ailleurs, les grands aménagements régionaux seraient dotés de 20 milliards de crédits. On arriverait ainsi plus près du régime transitoire souhaitable.

Ces investissements paraissent-ils supportables par l'État d'une part, par l'agriculture d'autre part? Les cultures auxquelles l'irrigation serait apportée à la fin de la mise en exécution de ce plan, correspondent à 90 % de ce revenu brut actuel de l'agriculture, soit pour 1958-1959, 3 155 milliards d'anciens francs. L'investissement de 100 milliards par an ne représente que 3 p. 100 du revenu brut annuel, soit environ la moitié de ce que l'État seul a consenti annuellement pour aider l'agriculture sous toutes ses formes, soutien des marchés compris, dans une période déjà éloignée (1954-1957). L'étude de M. Darves-Bornoz, qui cite ces chiffres et d'autres, est particulièrement éloquente; retenons quelques termes de comparaison frappants : l'investissement à consentir serait du même ordre que celui effectué en moyenne par l'agriculture en matière de machinisme agricole depuis dix ans, du même ordre que celui jugé nécessaire pour achever l'alimentation en eau des communes rurales dans le délai raisonnable de douze ans, sur la base des crédits d'investissements consentis par l'État ces dernières années. Cet effort supplémentaire ferait porter la part des crédits affectés à l'agriculture de 12 p. 100 à 18 p. 100, ce qui se justifie notamment par la place de l'agriculture dans le revenu national.

Il est possible d'escompter de cet investissement, toutes choses égales d'ailleurs, un accroissement égal au quart du revenu global brut actuel de l'agriculture, en ne se basant que sur la différence des rendements en années sèches et en années humides, soit 750 milliards par an. En l'absence de toute subvention, le rapport des charges totales qui en résulterait pour l'agriculture à l'accroissement de revenu pourrait s'établir autour de 30 p. 100, et cela sans tenir compte des conséquences indirectes sur l'économie agricole : régularisation de la production, élévation de productivité sur les exploitations trop petites en culture au sec, etc.

Il s'agit cependant d'un investissement à long terme vers lequel l'agriculture, surtout dans ses couches les moins favorisées, hésite à s'engager; il est plus facile d'acheter des engrais ou même un tracteur. L'État se devrait de lui faciliter ce nouveau pas, car sans son aide technique et financière, ce développement restera freiné en deçà des nécessités qui tendent à devenir une évidence pour les agriculteurs avertis. L'évolution actuelle amorcée dans le dernier budget pourrait être le signe de ce tournant qui peut marquer l'agriculture comme l'a marquée la phase de motorisation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Note sur les besoins en eau de l'agriculture par A. Darlot, ingénieur en Chef du Génie rural, chef du Service technique central de l'Hydraulique du Génie rural.
(2) Les besoins en eau de l'agriculture : aspects économiques et sociaux par R. Darves-Bornoz, ingénieur du Génie rural au Service technique central de l'Hydraulique (document intérieur).
(3) La sécheresse de l'année 1959 dans la moitié Nord de la France. *C.R. Acad. Agric.*, séance du 4 novembre 1959.
(4) A propos de la sécheresse de 1959 et de ses conséquences sur les réserves en eau des vergers au printemps 1960 par Geslin, Bouchet et Hallaire. *C.R. Acad. Agric.*, api 27 avril 1960.
(5) Aperçu général du déficit d'eau en France et des besoins d'irrigation complémentaire par van Steveren et Mohrmann. C.E.A., 1958.
(6) Étude préliminaire sur les besoins en eau d'irrigation de la Bretagne par R. Darves-Bornoz (document intérieur).
(7) La sécheresse de l'année 1959 et la culture fruitière par Hallaire. Le Génie rural, décembre 1959.
(8) Sécheresse et irrigation de complément par R. Darves-Bornoz (même référence).

L'AGRICULTURE N'EST PAS ISOLÉE DANS LES CAMPAGNES DE LA RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE D'ALLEMAGNE

par **M. Engelhard**

(*Note présentée par* **M. Noilhan**)

Une quinzaine de journalistes français ont été invités, par le Ministre du Ravitaillement, de l'Agriculture et des Forêts, à parcourir la République fédérale. Ce bref séjour n'autorise pas une étude approfondie, mais permet de constater une évolution différente de celle que nous connaissons en France.

La statistique donne, au kilomètre carré, 205 habitants, contre 81 pour notre pays. Le survol montre des agglomérations rapprochées sur une terre totalement occupée, soit par le boisement, soit par une agriculture très intensive. Les exploitations sont nombreuses, petites, « cossues » et, quoique très motorisées, elles emploient deux fois plus de personnel que les nôtres. La situation des paysans ne paraît pas critique. Ils ont foi dans leur métier. Leur dynamisme semble remarquable. On ne trouve pas trace du complexe d'infériorité, du mécontentement, du découragement si manifestes chez nous.

Une première question se pose : comment ces résultats peuvent-ils être obtenus avec en moyenne, pour 100 hectares, 12 exploitations et 25 travailleurs effectifs?

Une réforme des structures agricoles est préconisée par les experts de l'Institut de Volkenröde. Mais comme il n'est pas question d'agrandir les uns en chassant les autres, ils admettent trois catégories d'exploitations.

Celles de plus de 15 hectares, viables par elles-mêmes en polyculture et élevage, capables d'assurer par travailleur et par an le revenu normal de 6 000 DM aux prix actuellement garantis par le Plan Vert.

Celles de 5 à 15 hectares, marginales, mais pouvant devenir viables par spécialisation partielle ou totale, quand les conditions permettent des productions à haut rapport brut par hectare : vin, fruits, légumes, tabac, élevage.

Celles de moins de 5 hectares, non viables, beaucoup trop nombreuses (750 000), qui doivent ou bien disparaître, ou bien être le complément d'une autre activité procurant une partie des ressources.

Les experts précisent que même les exploitations viables de 15 hectares, ne le seraient plus si dans le Marché commun les prix moyens étaient fixés à un niveau inférieur à celui des prix allemands. Aussi tout en confirmant qu'il respecterait le Traité de Rome, le Gouvernement fédéral a fait savoir qu'il voulait avant tout l'assurance que les objectifs et dispositions de la loi agricole allemande ne seraient pas troublés.

La politique agricole fédérale tend à permettre le maintien, sur une surface moitié moindre de celle de la France, le plus grand nombre possible des quelque 2 millions de familles exploitantes. Cette politique repose :

pour toutes les exploitations sur le niveau de revenu élevé procuré par le Plan Vert;

pour les exploitations non viables malgré le Plan Vert, sur le plein emploi de la main-d'œuvre familiale obtenu, soit par la spécialisation dans des productions à revenu brut élevé, soit par le travail à temps partagé, une activité seconde procurant un complément de revenu.

Les questions qui se posent alors sont : ce Plan Vert, qui consacre le droit pour les travailleurs de l'agriculture à une condition sociale portée

à égalité avec celle des groupes professionnels comparables, comment a-t-il pu être conçu et promulgué sans heurter l'opinion? Et comment les métiers et ressources d'appoint sont-ils mis à portée des petits exploitants?

A la base, le village allemand n'est jamais éloigné d'agglomérations importantes, ni même de la capitale du Länd, État souverain quoique fédéré, dont la dimension va de celle d'un département français pour le plus petit, à celle de deux fois la Hollande pour le plus grand.

Dans ce village, fréquemment, l'usine et le quartier résidentiel sont des éléments aussi normaux que le clocher.

Le remembrement très actif, basé sur le volontariat, parfait un aménagement du territoire et une décentralisation industrielle poursuivis de longue date. Il ne peut guère agrandir les structures agricoles, mais il les rationalise et, conçu comme une réorganisation complète de l'espace rural, il prévoit tout : tracé de la voirie et des cours d'eau, amélioration foncière et assainissement, adduction d'eau, remembrement proprement dit, groupement des vergers et vignobles en co-propriété, transfert d'exploitations hors du village, élargissement des terrains pour bâtiments publics, construction d'écoles et de logements, attribution d'emplacement pour établissement d'industries.

Ainsi, par kilomètre carré — 100 hectares — aux 25 travailleurs de l'agriculture s'ajoutent ceux qu'emploie l'industrie locale, ceux aussi qui résidant au village sont salariés à la ville proche, les commerçants, artisans, employés de services publics justifiés par tant de clients, les fonctionnaires pour administrer une population nombreuse. Avec les familles, on arrive à une densité rurale (massifs forestiers exclus) atteignant et dépassant parfois 100 habitants au kilomètre carré, contre 81 pour la France entière, 27 dans les Landes.

Les communes rurales allemandes, à l'inverse de tant de nos villages devenus purement agricoles, sont des personnes morales et civiques vigoureuses. Elles ont des contribuables, des obligations, des ressources pour y faire face. Elles le peuvent à peu de frais le kilomètre de voierie, de distribution d'eau et d'électricité, de facteur ou de transport en commun, desservant un grand nombre d'usagers.

Mockmühl, bourg de 3 000 habitants en Bade-Wurtemberg, par l'implantation d'une fabrique de motoculteurs venue de Stuttgart, a vu les recettes de son budget passer de 55 900 DM en 1949 à 380 000 DM en 1957, dont 71 p. 100 fournis par l'usine. Celle-ci emploie 1 050 personnes, résidant dans un rayon de 30 kilomètres incluant une cinquantaine de villages, 60 p. 100 demeurant exploitants agricoles. La municipalité a pu faire construire un lycée et un hôpital cantonaux.

Dans les villages allemands, les paysans, deux fois plus nombreux à surface égale qu'en France, ont pu facilement se grouper en organisations agricoles efficaces. Ils ne sont pas isolés, perdus dans la campagne. Intégrés à un milieu rural dense, les uns trouvent sur place la main-d'œuvre saisonnière dont ils ont besoin, les autres l'emploi et les ressources complémentaires qui leur manquent et tous des acheteurs directs des denrées fraîches qu'ils sont stimulés à produire.

Ainsi, les contacts sont constants. Une fraction importante du corps électoral connaît les agriculteurs, comprend les désavantages naturels et économiques dont ils souffrent. Les élus aux parlements des Länden ne sont pas loin de la terre. Les Länden, à part Hambourg, Brème et, par la force des choses, Berlin-Ouest, « métropoles sans terres », doivent tenir compte de leur agriculture. Et ces conditions ont sans aucun doute facilité l'adoption par le Parlement fédéral de la loi sur le remembrement en 1954, puis en 1955 du Plan Vert qui en 1961 apportera à l'agriculture une aide de 1 600 millions de DM, dont 700 millions de DM pour la réforme des structures.

Ce Plan Vert n'est d'ailleurs pas parfait, de l'avis même des Allemands, car devant tenir compte des conditions climatiques et politiques,

il pousse trop à la production du lait et du seigle, au détriment de cette réforme des structures qui devrait être son objet principal. Mais il existe, il est appliqué et c'est beaucoup.

En conclusion, la divergence des voies suivies des deux côtés du Rhin saute aux yeux de l'observateur le moins averti.

En France, tout depuis plus d'un siècle, et les agriculteurs eux-mêmes, organise et accélère l'exode rural. La politique suivie — si l'on ose dire — a deux pôles, l'un urbain et devenu monstrueux, l'autre strictement agricole qui fait dans les campagnes des communes squelettiques, amenuisées encore par l'effort de productivité, pauvres, fiscalement assistées, incapables pour la plupart d'entretenir leur domaine public. Et ce n'est que depuis peu qu'on tend à renverser le courant, d'une façon encore timide, fragmentaire et parfois néfaste.

L'Allemagne au contraire — et la République fédérale développe cette tendance — maintient entre le pôle urbain monstrueux et le pôle agricole encore vigoureux une troisième force, le milieu rural, qu'on pourrait comparer à un champ magnétique dont le pôle agricole serait le noyau. Et la République fédérale a fait du « ruralisme » avant la lettre.

En définitive, ce sont les hommes qui, par leur nombre, sont la force des villages comme des nations. L'exode de 14 millions d'expulsés et transfuges a anémié l'Allemagne de l'Est, provoquant des difficultés dont elle n'est pas sortie. Leur accueil par l'Allemagne de l'Ouest, loin d'être un geste fatal, a été un facteur majeur de son redressement.

Et, dans le Marché commun qui ouvrira la libre circulation des hommes et des capitaux, la France, si elle ne reconstitue pas d'urgence dans ses campagnes désertiques un milieu rural dense, par l'aménagement du territoire, la décentralisation industrielle, l'agriculture à temps partagé, risque d'éprouver de désagréables surprises.

M. Noilhan. — Telles sont les observations essentielles que M. Engelhard a rapporté de son voyage en Allemagne. Elles me paraissent particulièrement judicieuses et c'est la raison pour laquelle j'ai été heureux de présenter sa communication. J'ajouterai, pour ma part, qu'il est curieux de constater que l'Allemagne n'est pas la seule à accomplir une remarquable effort pour assurer à son agriculture sa pleine puissance productive.

L'Angleterre, de son côté, instruite par les deux expériences des guerres sous-marines qu'elle a subi durant les guerres de 1914-1918 et 1940-1945, et où le spectre de la famine lui était apparu avec netteté, a inversé sa politique d'antan qu'elle avait suivi durant tout le XIX^e^ siècle, politique sur laquelle elle avait volontairement sacrifié son agriculture à son expansion commerciale et industrielle, à telle enseigne, qu'une partie des terres étaient retournées en friches et qu'une autre partie avait été transformée en terres labourables.

Ainsi l'Allemagne et l'Angleterre, Nations industrielles et qui firent au XIX^e^ siècle une politique purement industrielle, au détriment de leurs agriculteurs, brûlent ce qu'elles ont adoré et veillent jalousement à la reconstitution et au maintien de leur potentiel agricole.

La France est la seule à persévérer paradoxalement dans cette politique du siècle dernier et qui est abandonnée par les Nations qui en ont été les initiatrices. De telle sorte que la politique fondée sur la seule expansion industrielle de notre pays que l'on nous présente comme étant une politique de progrès, est en réalité une politique anachronique condamnée par les Nations mêmes qui l'avaient inventée et qui pour l'avoir longtemps pratiquée en ont éprouvé les désastreux effets.

M. Keilling. — Ce qui vient d'être dit me rappelle un débat qui nous a affrontés, mon Confrère Noilhan et moi-même, il y a quelque temps, au sujet d'un rapport d'une commission sur les goulots d'étranglement.

Quand on étudie le problème de la répartition de la population

rurale, on est extrêmement frappé du fait que l'on ne peut isoler les phénomènes.

Or en France, quand on aborde le problème strictement paysan, sur le plan rural, en laissant de côté les transports, les canaux, les routes, les chemins de fer et l'énergie, l'on doit constater que le problème paysan est insoluble. Au contraire, en Allemagne, tout est lié.

Je prends comme exemple le canal du Neckar, de construction récente, le long duquel les industries et les productions d'énergie se sont établies librement, dans des conditions d'équilibre avec les autres régions allemandes. Chez nous, il y a l'exemple contraire de la distribution du gaz de Lacq. On amène celui-ci là où il y a déjà de gros consommateurs et l'on traverse sans distribuer là où il y aurait des emplois possibles à créer.

Je prends par exemple le département du Gers, où il était question de créer des usines, utilisant les excédents de maïs, et où l'on pouvait par conséquent offrir de nouveaux emplois de main-d'œuvre : or, si l'on peut ainsi parler, le gaz de Lacq traverse ce département sans s'arrêter.

Je demande à notre Confrère Noilhan s'il ne pourrait pas reprendre l'étude de ces coordinations vraiment indispensables. Faire des planifications une par une, ce n'est pas faire de planification.

M. Noilhan. — Un mot seulement pour répondre à l'observation de notre Collègue Keilling. Je me rallie bien volontiers à l'observation qu'il vient de faire, lorsqu'il parle d'une politique coordonnée, mais il faut ajouter un mot « et équilibrée », car la politique allemande et la politique anglaise, aujourd'hui, sont équilibrées, tandis qu'en France, nous n'en sommes pas là.

L'ESTER DIMÉTHYLACRYLIQUE DU 4-6 DINITRO-2-SEC-BUTYL-PHÉNOL, UN NOUVEL ACARICIDE

par **Jean Lhoste** et **Jean Lambert**

(*Note présentée par* **M. Vayssière**)

Dans le domaine des arthropodes d'intérêt agricole résistants aux insecticides, ce sont certainement les acariens qui posent les problèmes les plus graves. En 1958 Marsh (in Lhoste, 1960) a cité des races d'acariens devenus plus ou moins résistants au parathion, au malathion, à l'azobenzène, à l'aramite, au chlorobenzilate, au tétradifon, c'est-à-dire à des produits appartenant à des familles chimiques différentes. Gerhardt et Wene (1959) citent des cas de résistance de *Tetranychus cinnabarinus* au parathion et au déméton... Cette résistance est maintenant un fait mondial qui incite les chimistes et les biologistes à rechercher de nouveaux produits qui, pour un temps plus ou moins long, permettront de détruire ces acariens ravageurs des cultures. Parmi les produits susceptibles d'être utilisés comme acaricides se trouve l'ester diméthyl acrylique du 4-6 dinitro-2-sec-butyl-phénol.

I. — Historique

La série des phénols aromatiques nitrés contient un certain nombre de composés qui sont connus depuis longtemps pour posséder des pro-

priétés insecticides, acaricides ou ovicides notables, en particulier les composants répondant à la formule générale.

4-6 dinitro-o-R.-phénols

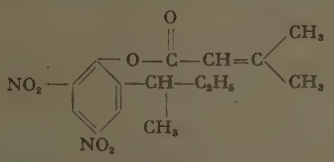
où R désigne un radical alkyl. On connaît, en effet, l'action toxique des

4-6 dinitro-o-méthyl-phénol;
4-6 dinitro-sec-butyl-phénol;
4-6 dinitro-o-cyclohexyl-phénol.

Kagy et McCall (1941) ont étudié l'efficacité de nombreux dérivés et ils ont montré que l'action insecticide sur larves du cinquième stade de *Bombyx mori* L. augmentait en fonction de la longueur de la chaîne alyphatique du radical R, le 4-6 dinitro-o-n-heptyl-phénol étant environ dix fois plus actif que le 4-6 dinitro-o-méthyl-phénol.

Beaucoup de ces produits présentent une phytotoxicité élevée. Cette phytotoxicité est d'autant plus grande que la molécule est plus légère. En effet, le phénol le plus phytotoxique du groupe est certainement le 4-6 dinitro-o-phénol; c'est-à-dire un composé dépourvu de radical alkyl. Dès que l'on augmente le poids moléculaire, la phytotoxicité décroît.

Une autre façon pour augmenter le poids moléculaire consiste à estérifier le groupe hydroxyl par divers acides. C'est ainsi que le groupe des esters acryliques du dinitro-alkyl-phényl a été étudié. Emmel (1960) et Emmel et Czech (1960) ont sélectionné le composé qui fait l'objet de la présente communication : l'ester diméthyl acrylique du 4-6 dinitro-sec-butyl-phénol qui sera désigné plus commodement par le sigle M.A.D.I.B. en attendant l'adoption d'un nom commun. Ce produit répond à la formule :



Son poids moléculaire est de 322.

II. — Matériel et technique

Le produit a été fabriqué et formulé dans les laboratoires de la Farbwerke Hoechst AG. La matière active est de couleur brune, solide, légèrement odorante. Elle est insoluble dans l'eau, soluble dans presque tous les solvants organiques.

La formulation expérimentée est une poudre mouillable à 25 p. 100 de M.A.D.I.B. L'effet acaricide de cette formule a été comparé suivant les essais avec une préparation titrant 8 p. 100 de 2-4-5 trichlorophényl-parachlorophénylsulfone ou tétradifon, une préparation titrant 50 p. 100 d'acide 2-4 dichlorophényl-ester-benzène sulfonique ou Cpd 923, une préparation titrant 18 p. 100 de chlorophényltrichloéthanol ou C.P.T., une préparation titrant 20 p. 100 de O-O-diméthyl dithiophosphate de S-méthyl-3 (oxo-4-benzotriazine 1, 2, 3) ou produit G., et une préparation titrant 50 p. 100 de parachlorophényl-parachlorobenzène-sulfonate ou chlorfenizon.

Les lieux d'implantation des essais ont été les suivants :

1° *Essais Avignon 1960* (Vaucluse).

Espèce d'acarien dominante (1) : *Tetranychus viennensis* Zacher.

(1) Les espèces d'acariens ont été déterminées par M. Rambier, Laboratoire d'Entomologie de l'École nationale d'Agriculture de Montpellier. Nous lui exprimons nos vifs remerciements.

Sur poirier variété Guyot.
Trois répétitions comprenant chacune 6 à 7 arbres.
Dates des traitements 7 et 20 juillet.
Date des observations 15 et 28 juillet, 9 août.

2° *Essais Six Fours 1960* (Var).

Espèce d'acarien dominante : *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval.
Sur œillet variété Artiglio.
Deux répétitions de 1 mètre carré.
Dates des traitements : 28 avril et 9 mai.
Dates des observations : 11 et 17 mai.

3° *Essais Sanary 1960* (Var).

Espèce d'acarien dominante : *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval.
Sur œillet variétés Majectic et Debby.
Trois répétitions de 5 mètres carrés.
Dates des traitements : 16 et 25 mai.
Dates des observations : 19, 24 mai et 3 juin.

4° *Essais Eygalière 1960* (Bouches-du-Rhône).

Espèce d'acarien dominante : *Tetranychus atlanticus* McGregor.
Sur pommiers variétés Winter Banana et Starking Delicious.
Cet essai a été conduit d'une façon différente de celle qui a présidé à la mise en place des essais précédents. En effet, les produits ont été appliqués par les Services techniques des Vergers de Provence, sur des parcelles de grandes superficies, comprenant au minimum quatre rangées d'arbres.

Dates des traitements : 28 août et 7 septembre.

Dates des observations : 2, 13 et 23 septembre.

Dans tous les essais les contrôles ont été effectués sur place sous la loupe binoculaire, sur cinq à quinze feuilles visiblement contaminées et prélevées dans chaque parcelle élémentaire. Les comptages sont faits sur œufs, larves et imagos de manière à déterminer au moment des observations le pourcentage de mortalité.

III. — Résultats

Les résultats sont donnés par essai.

1° *Essais Avignon 1960.*

Le tableau I donne les résultats des différents comptages, le premier effectué huit jours après le premier traitement n'ayant été fait que sur deux répétitions. Les chiffres donnent les pourcentages de mortalité.

Ce tableau fait ressortir l'effet intéressant de l'acaricide M.A.D.I.B. comparativement au tétradifon et le comptage effectué vingt jours après le deuxième traitement donne une idée de la persistance de l'action acaricide. Les résultats obtenus avec les deux acaricides sont nettement significatifs par rapport aux témoins.

2° *Essais Six Fours 1960.*

Les résultats de cet essai sont consignés dans le tableau II.

TABLEAU I

POURCENTAGES DE MORTALITÉ SUR *Tetranychus viennensis*

PRODUITS	DOSE D'EMPLOI DES FORMULATIONS	ÉPOQUES DES OBSERVATIONS								
		8 jours après le 1er traitement			8 jours après le 2e traitement			20 jours après le 2e traitement		
		Imagos	Larves	Œufs	Imagos	Larves	Œufs	Imagos	Larves	Œufs
Tétradifon	200 g/hl	77,9	71,6	30,5	97,2	96,8	41,8	98,1	97,6	90,2
M.A.D.I.B.	100 g/hl	98,8	84,4	73,5	100	98,5	99,1	96,3	96,3	93
Témoin	Nil	27,8	8,8	0,5	58,8	14,1	20	32,7	27,2	13,6
p.p.d.s	5 %	26,2	34,4	44,2	3,6	52,4	78,6	27,5	39,9	43,2

TABLEAU II

POURCENTAGES DE MORTALITÉ SUR *Tetranychus cinnabarinus*

PRODUITS	DOSE D'EMPLOI DES FORMULATIONS	ÉPOQUES DES OBSERVATIONS					
		2 jours après le 2e traitement			8 jours après le 2e traitement		
		Imagos	Larves	Œufs	Imagos	Larves	Œufs
C.P.T. . . .	200 g/hl	87,5	32,3	0	75	42,7	17,7
Cpd 923 . . .	250 g/hl	61,6	38,4	0	47,1	83,5	4,1
M.A.D.I.B. . .	100 g/hl	90,9	82,1	0	93,7	95,4	39,7
Témoin . . .	Nil	0	0	0	5	0	0
p.p.d.s. . . .	5 %	31,3	97,3	—	9,6	9,6	15,8

On remarque que le comptage effectué deux jours après le deuxième traitement n'a pas permis de déceler un pouvoir ovicide quelconque consécutif au premier traitement, ce traitement étant effectué très tôt en saison. En revanche un effet ovicide sensible apparaît huit jours après le deuxième traitement. Le M.A.D.I.B. semble le composé le plus actif sur les différents stades de cette espèce d'acarien. En effet les pourcentages obtenus aux seconds comptages sont significativement en faveur de l'action de ce produit sur imagos, larves et œufs.

3° *Essais Sanary 1960.*

Dans cet essai, c'est le tétradifon qui a été pris comme terme de comparaison. Les résultats obtenus figurent dans le tableau III.

TABLEAU III

POURCENTAGES DE MORTALITÉ SUR *Tetranychus cinnabarinus*

PRODUITS	DOSE D'EMPLOI DES FORMULATIONS	ÉPOQUES DES OBSERVATIONS					
		8 jours après le 1er traitement			8 jours après le 2e traitement		
		Imagos	Larves	Œufs	Imagos	Larves	Œufs
Tétradifon . .	200 g/hl	13	44,9	8,5	32,3	83,8	36,1
Cpd 923 . . .	250 g/hl	14,4	22,5	6,9	34,6	31,7	38,1
M.A.D.I.B. . .	100 g/hl	50,2	44,6	8	98,4	99	87,2
Témoin . . .	Nil	2,5	0,9	0	2,8	0	0
p.p.d.s. . . .	5 %	26,6	11,5	9,6	15,6	21,6	24,0

TABLEAU IV

POURCENTAGES DE MORTALITÉ SUR *Tetranychus atlanticus*

PRODUITS	DOSE D'EMPLOI DES FORMULATIONS	ÉPOQUES DES OBSERVATIONS								
		5 jours après le 1er traitement			6 jours après le 2e traitement			16 jours après le 2e traitement		
		Imagos	Larves	Œufs	Imagos	Larves	Œufs	Imagos	Larves	Œufs
Produits G.	200 g/hl	50	2,2	0	21	10,1	1,2	0	3,8	0
C.P.T.	200 g/hl	81,8	39	23,3	22,2	32,9	12,6	55,5	67,2	0
Chlorfenizon	100 g/hl	5,1	14,8	1,4	33,3	13,8	2,2	14,2	14,4	13,7
M.A.D.I.B.	100 g/hl	97,7	63,7	31	100	62,5	8,2	85,7	67,9	18,1

Les résultats de cet essai confirment ceux obtenus à Six Fours sur la même espèce d'acarien. Dans les conditions de l'expérimentation c'est le M.A.D.I.B. qui montre la plus grande efficacité et les pourcentages obtenus sont significativement meilleurs dans la majorité des cas par rapport aux autres produits.

4° *Essais Eygalières 1960.*

Les observations de cet essai ont été conduites de la même façon que pour les essais précédents. Les résultats sont donnés dans le tableau IV.

Cet essai conduit dans les conditions de la pratique donne les mêmes résultats, en ce qui concerne le M.A.D.I.B. que les essais parcellaires décrits précédemment.

Discussion et conclusion

Les résultats qui viennent d'être rapportés donnent une idée de l'efficacité relative des produits. Nous tenons à souligner que les pourcentages de mortalité obtenus ne doivent pas être pris en valeur absolue. En effet, en comptant les individus, imagos ou larves morts sur les feuilles nous ne tenons pas compte des individus éventuellement chassés par le produit, si celui-ci est répulsif. En ce qui concerne les œufs, certains produits les font se dessécher rapidement et se détacher des feuilles ce qui peut expliquer, par exemple, les faibles pourcentages d'œufs comptés pour morts surtout à Sanary dans les parcelles traitées au tétradifon. Le Cpd 923 est d'une efficacité un peu faible semble-t-il. L'emploi du M.A.D.I.B. permet de retrouver les résultats généraux décrits par Emmel (1960) et Emmel et Czech (1960) à la suite de leurs expérimentations en Allemagne fédérale. Nous avons pu vérifier également la persistance prolongée de ce nouvel acaricide, comme en témoignent les essais d'Avignon et d'Eygalière où vingt et seize jours après le traitement on observe une mortalité importante sur imagos et larves.

En l'état de nos connaissances, il semble que les espèces suivantes soient sensibles au M.A.D.I.B.

Panonychus ulmi Koch (= *Metatetranychus ulmi* Koch), *P. citri* McGregor (= *Metatetranychus citri* McGregor), *Tetranychus atlanticus* McGregor, *T. telarius* L. (= *T. urticae* Koch), *T. viennensis* Zacher, *T. cinnabarinus* Boisduval, *T. Mc Danieli* McGregor, *Eotetranychus pruni* Audms (= E. pomi Sepas-Gosarian), *Bryobia rubrioculus* Scheut (= Groupe B, *praetiosa*), *Tenuipalpus pallidus* BSK, *Brevipalpus chilensis* Baker.

Le mode d'action du M.A.D.I.B. laissait supposer que le produit pouvait être efficace sur les espèces résistantes aux composés organophosphorés. Ce fait a été vérifié par Emmel et Czech (*loc. cit.*) sur *Tenuipalpus pallidus.*

Nous sommes en mesure d'affirmer que le M.A.D.I.B. n'est pas phytotoxique jusqu'à au moins 300 grammes de formulation par hectolitre d'eau, alors que le Cpd 923 a causé aux doses d'emploi des nécroses sur vigne.

Le M.A.D.I.B. est également pourvu de propriétés fongicides qui font l'objet d'études en cours, notamment sur des *Oïdium.*

Résumé

L'ester diméthyl acrylique du 4-6 dinitro-sec-butyl-phénol (M.A.D.I.B.) expérimenté en serre et en plein air comme acaricide s'est révélé dans les conditions de nos essais et de nos méthodes de comptages d'une efficacité des plus intéressantes.

(*Laboratoire des Pesticides-Procida.*)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Emmel (L.). — Uber ein neuartiges Akarizid auf basis von Dinitro-alkyl-phenyl-acrylat. Symposium international de Phytopharmacie, Gand, 1960 (*sous presse*).
Emmel (L.) et Czech (M.). — Zur Wirkung und Toxikologie eines neuartigen Akarizides auf Basis Dinitro-alkyl-phenyl-acrylat. *Anzeiger für Schadlingskunde*, octobre 1959.
Gerhardt (P. D.) et Wene (G. P.). — *J. Econ. Ent.*, 1959, **52**, 760.
Kagy (.) et McCall (.). — *J. Econ. Ent.*, 1941, **34**, 119.
Lhoste (J.). — Insectes et acariens d'intérêt agricole résistant aux insecticides. *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 1960, **9**, 161-166.

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DE LA PERMÉABILITÉ A DIFFÉRENTS GAZ DU TÉGUMENT DE QUELQUES GRAINES DE TAILLE RÉDUITE

par **M. Daniel Côme**

(*Note présentée par* **M. Ulrich**)

Résumé

La perméabilité aux gaz du tégument des graines peut être étudiée grâce à une technique originale basée sur le principe de « l'effet Devaux ». Quelques résultats de son application aux graines de taille réduite sont rapportés.

Des résultats intéressants concernant la perméabilité du tégument du marron d'Inde à l'air et au gaz carbonique ayant été obtenus au moyen de l'effet Devaux (1), une méthode semblable a été appliquée aux graines de taille réduite. Le phénomène défini par Marcellin (2) sous le nom « d'effet Devaux » est le suivant : lorsqu'on place brutalement un organe végétal poreux et riche en air dans une atmosphère fortement enrichie en gaz carbonique, on provoque des échanges diffusifs d'air et de gaz carbonique à travers la surface de l'organe; selon les intensités respectives de ces échanges gazeux, on enregistre différentes variations de la pression ou du volume des gaz intercellulaires. Nous avons étudié le comportement des graines de haricot, pois, pois de senteur, tournesol et laitue.

I. — TECHNIQUE D'ÉTUDE

Comme dans le cas du marron d'Inde, des échanges gazeux diffusifs peuvent être provoqués à travers le tégument de graines moins volumineuses, mais, la surface d'échange étant plus réduite, les volumes gazeux échangés entre la graine et l'extérieur sont faibles et difficiles à mettre en évidence. C'est pourquoi les méthodes d'étude doivent être rendues plus sensibles et plus précises. La technique consiste donc à réaliser et à mesurer des « micro-effets Devaux ».

(1) Come (D.). — Étude des conditions des échanges gazeux respiratoires du marron d'Inde au moyen de « l'effet Devaux ». *Rev. Gén. Bot.*, 1960, **67**, 18-32.
(2) Marcellin (P.). — Étude expérimentale de la diffusion de l'air et du gaz carbonique à travers les fruits (effet Devaux). *Rev. Gén. Bot.*, 1960, **67**, 5-17.

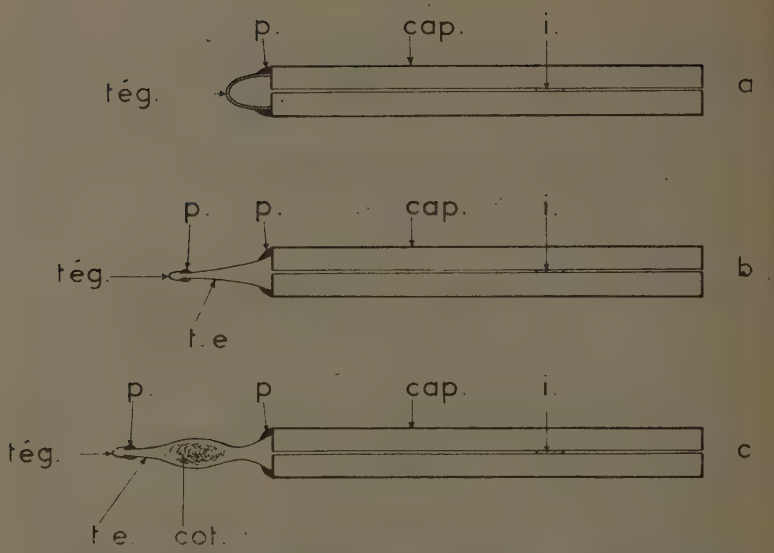


Fig. 1. — Montage des téguments de petites graines; *cap.* : tube capillaire; *cot.* : tampon de coton imbibé de potasse; *i.* : index d'eau; *p.* : joint de picéine; *t.c.* : tube effilé; *tég.* : tégument.

A. — Montage de l'organe

La sensibilité de la méthode est considérablement augmentée par l'utilisation d'un tube mesureur capillaire et par la fixation, quand cela est possible, de la graine ou de son tégument isolé directement sur le tube capillaire. La figure 1*a* représente un tel montage dans le cas d'une graine de taille moyenne (tournesol par exemple). Les figures 1*b* et 1*c* schématisent le montage du tégument d'une graine de laitue en vue de l'étude de l'effet Devaux en « atmosphères impures » (1*b*) et en « atmosphères pures » (1*c*). Nous parlerons d'effet Devaux en « atmosphères pures » lorsque le gaz carbonique qui diffuse vers la graine est absorbé par de la potasse. L'atmosphère sous-tégumentaire reste alors constamment de l'air qui, vis-à-vis de la diffusion, peut être considéré comme une phase gazeuse pure (l'azote et l'oxygène ayant sensiblement le même coefficient de diffusion). Lorsqu'on n'absorbe pas par la potasse le gaz carbonique qui diffuse vers la graine, l'atmosphère sous-tégumentaire s'enrichit progressivement en gaz carbonique. C'est pourquoi nous parlons alors d'effet Devaux en « atmosphères impures ».

B. — Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est schématisé par la figure 2. Afin d'éviter les erreurs dues aux influences thermiques le gaz envoyé sur le tégument traverse un barboteur et un tube de Pettenkoffer contenant de l'eau à température constante. Une seringue permet d'introduire dans le circuit gazeux (généralement de l'azote) quelques centimètres cubes d'un gaz

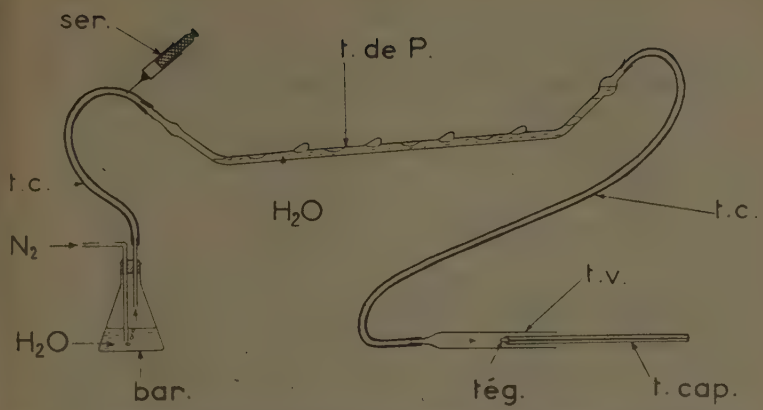


FIG. 2. — Dispositif expérimental utilisé pour l'étude de la perméabilité aux gaz des téguments de petites graines; *bar.* : barboteur à eau; *ser.* : seringue; *t.c.* : tube de caoutchouc; *t. cap.* : tube capillaire; *tég.* : tégument; *t. de P.* : tube de Pettenkoffer modifié par Marcellin; *t.v.* : tube de verre.

déterminé (oxygène, gaz carbonique ou hydrogène). Le système étant extrêmement sensible pour certaines graines (tournesol par exemple) une si faible quantité de gaz dilué dans l'azote suffit pour provoquer des échanges gazeux appréciables. Lors de mesures quantitatives, le tégument étant en équilibre dans l'azote, on remplace subitement le courant d'azote par un courant d'un autre gaz, et on suit au microscope les déplacements de l'index porté par le capillaire mesureur.

II. — QUELQUES RÉSULTATS OBTENUS AU MOYEN DE CETTE TECHNIQUE

A. — RÉSULTATS OBTENUS AVEC QUELQUES GRAINES DE TAILLE MOYENNE

1° *Étude qualitative.* — Pour les graines de haricot, de pois et de pois de senteur, on utilise le montage de la figure 2 sans employer la seringue. Le tégument des graines de tournesol étant très perméable aux gaz, l'utilisation de la seringue est très pratique avec cet exemple.

Quelques données obtenues par l'étude de l'effet Devaux en phase de gaz carbonique sont groupées dans le tableau I. Il est clair que les graines étudiées ont des comportements variés et spécifiques. Le hile du haricot est plus perméable à l'air qu'au gaz carbonique alors que le reste du tégument est plus perméable au gaz carbonique qu'à l'air. Toute la surface des téguments des graines de tournesol et de pois de senteur est plus perméable à l'air qu'au gaz carbonique. Au contraire, toute la surface du tégument des graines de pois est plus perméable au gaz carbonique qu'à l'air.

2° *Étude quantitative.* — La grande perméabilité aux gaz du tégument des graines de tournesol a permis d'ébaucher une étude quantitative de cette perméabilité. L'effet Devaux étant dû à la diffusion des gaz de part

TABLEAU I

VARIATION DE L'EFFET DEVAUX AVEC L'ESPÈCE ÉTUDIÉE

ESPÈCES \ SURFACE LIBRE	SURFACE TOTALE LIBRE	HILE SEUL LIBRE	HILE BOUCHÉ
Haricot	E.D. —	E.D. —	E.D. +
Pois de senteur	E.D. —	E.D. —	E.D. —
Tournesol	E.D. —	E.D. —	E.D. —
Pois	E.D. +	E.D. +	E.D. +

E.D. + : effet Devaux positif (augmentation de volume : la quantité de gaz carbonique qui entre est plus grande que la quantité d'azote qui sort pendant le même temps).
E.D. — : effet Devaux négatif (diminution de volume : la quantité de gaz carbonique qui entre est plus faible que la quantité d'azote qui sort pendant le même temps).

et d'autre du tégument, on peut se demander si cette diffusion suit la loi de Graham qui fournit le rapport des coefficients de diffusion de deux gaz mis en présence. Ce rapport est égal à la racine carrée du rapport inverse de la densité des deux gaz, soit :

$$\frac{\text{coefficient de diffusion du gaz 1 (D1)}}{\text{coefficient de diffusion du gaz 2 (D2)}} = \sqrt{\frac{\text{Densité du gaz 2}}{\text{Densité du gaz 1}}}$$

ou, en tenant compte des masses moléculaires des gaz :

$$\frac{D1}{D2} = \sqrt{\frac{\text{Masse moléculaire du gaz 2}}{\text{Masse moléculaire du gaz 1}}}$$

La loi de Graham fournit donc :

$$\frac{D_{O_2}}{D_{N_2}} = \sqrt{\frac{28}{32}} = 0{,}93$$

$$\frac{D_{CO_2}}{D_{N_2}} = \sqrt{\frac{28}{44}} = 0{,}79$$

$$\frac{D_{H_2}}{D_{N_2}} = \sqrt{\frac{28}{2}} = 3{,}74$$

La variation de volume correspondant à la diffusion de 1 centimètre cube d'azote doit donc être de 0,07 cm³ pour l'oxygène; 0,21 cm³ pour le gaz carbonique; 2,74 cm³ pour l'hydrogène.

L'oxygène et le gaz carbonique provoquent une diminution de volume de l'atmosphère sous-tégumentaire de la graine alors que l'hydrogène entraîne une augmentation de volume. La diminution de volume enregistrée avec le gaz carbonique doit être trois fois $\left(\frac{0{,}21}{0{,}07}\right)$ plus intense qu'avec l'oxygène. L'augmentation de volume provoquée par l'hydrogène doit être environ treize fois $\left(\frac{2{,}74}{0{,}21}\right)$ supérieure à la diminution de volume enregistrée avec le gaz carbonique et environ trente-neuf fois $\left(\frac{2{,}74}{0{,}07}\right)$ supérieure à la diminution de volume due à l'oxygène. Le tableau II montre

TABLEAU II

Rapports des variations du volume gazeux sous-tégumentaire de la graine de Tournesol enregistrés pour différents gaz

Échantillons	Distance parcourue par l'index du capillaire mesureur			$\frac{V\ CO_2}{V\ O_2}$	$\frac{V\ H_2}{V\ CO_2}$	$\frac{V\ H_2}{V\ O_2}$
	O_2	CO_2	H_2			
Graine entière	25 mm en 66 sec	50 mm en 31 sec	75 mm en 6 sec	4,2	7,8	33,0
Graine entière	25 mm en 52 sec	50 mm en 34 sec	75 mm en 4 sec	3,0	13,0	39,0
Graine entière	25 mm en 37 sec	25 mm en 11 sec	75 mm en 2,5 sec	3,3	13,2	44,4
Tégument externe seul	5 mm en 100 sec	20 mm en 110 sec	40 mm en 18 sec	3,6	12,2	44,4
Graine sans tégument externe	5 mm en 112 sec	5 mm en 37 sec	25 mm en 13,5 sec	3,0	13,7	41,5
Graine sans tégument externe	5 mm en 83 sec	5 mm en 30 sec	25 mm en 12,5 sec	2,7	12,0	33,2

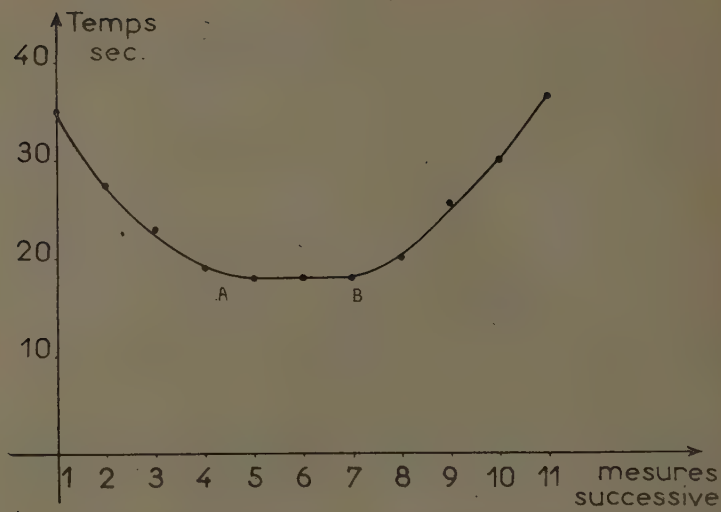


Fig. 3. — Courbe de variation du temps mis par l'index du capillaire porteur d'une graine de laitue plongée dans du gaz carbonique pur, pour parcourir 3 millimètres.

que les mesures expérimentales vérifient assez correctement les résultats fournis par la loi de Graham.

La diffusion des gaz à travers le tégument de la graine de tournesol semble donc être un phénomène purement physique tout comme dans le cas du marron d'Inde.

B. — Résultats obtenus avec les graines de laitue

Les expériences ont porté sur la variété Romaine du commerce. Elles ont permis de montrer que le gaz carbonique traverse facilement le tégument de ces graines alors que ce même tégument est strictement imperméable à l'oxygène, à l'azote et à l'hydrogène. Le hile n'a pas de rôle particulier. Il semble donc que le tégument des graines de laitue ne présente aucune perforation puisque le gaz carbonique seul a la possibilité de le traverser. C'est en effet le seul gaz expérimenté qui puisse passer par dissolution à travers une membrane végétale non perforée.

Nous avons tenté de comparer les diminutions de volume de l'atmosphère sous-tégumentaire enregistrées au cours de l'effet Devaux en phase de gaz carbonique sur diverses graines de laitue Romaine soumises à des traitements variés. Quelques données sur ce point sont groupées dans le tableau III. La courbe donnant la variation du temps mis par l'index pour se déplacer de 3 millimètres est fournie par la figure 3 (valeurs expérimentales choisies dans le tabl. III). Tant que les atmosphères de chaque côté du tégument peuvent être considérées comme pures, l'augmentation de volume de l'atmosphère sous-tégumentaire de la graine est une fonction linéaire du temps (fig. 3 : AB).

De ces résultats expérimentaux on peut conclure que :

1° La perméabilité au gaz carbonique du tégument des graines de laitue est très variable selon les échantillons.

TABLEAU III

VARIATIONS DU VOLUME GAZEUX SOUS-TÉGUMENTAIRE DE GRAINES DE LAITUE PLONGÉES DANS UNE ATMOSPHÈRE PURE DE GAZ CARBONIQUE

	Graine entière sans péricarpe (hile libre)	Graine entière sans péricarpe (sans hile)	Tégument seul (hile libre) « sans potasse »	Tégument seul (sans hile) « sans potasse »		Tégument seul (hile libre) « avec potasse »	Tégument seul (sans hile) « avec potasse »
				Tégument sec	Tégument huilé		
Temps (en sec) mis par l'index du capillaire mesureur pour parcourir 3 mm (mesures faites à intervalles réguliers de 3 sec)	228	203	35	15,5	32,5	Index stable	Index stable
	187	157	27,5	10	26,5		
	178	153	23	8	22		
	183	181	19	8,5	20		
	223	254	18	8	21		
			18	9,5	17,5		
			20	12,5	25		
			25,5	17	32		
			30				
			36,5 (valeurs portées sur la fig. 3)				

2° Le tégument isolé paraît plus perméable que la graine entière. Ce phénomène n'est peut-être qu'une apparence due au fait que du gaz carbonique peut être absorbé par l'amande de la graine.

3° L'huile semble réduire la vitesse de passage du gaz carbonique à travers le tégument des graines de laitue (Tableau III).

4° Le hile ne joue pas de rôle particulier dans les échanges gazeux entre la graine et l'extérieur.

CONCLUSION

Les quelques résultats rapportés dans cette note ont seulement pour but de montrer que la technique d'étude décrite peut être très féconde. Elle va nous permettre, en particulier, de faire une étude systématique de la perméabilité aux gaz du tégument des graines à dormance tégumentaire.

(*Laboratoire de Biologie végétale, Station du Froid, Bellevue, C.N.R.S.*)

M. Hénin. — Vous avez employé le mot « perméabilité ». Est-ce qu'il serait possible de distinguer « perméabilité » et « diffusion »?

M. Ulrich. — En effet le gaz carbonique passe souvent à travers une membrane par solubilité dans l'eau qui l'imprègne. Il n'est pas question dans ce cas de diffusion d'un gaz dans un autre gaz.

M. Hénin. — Je pense, qu'en effet, à cette échelle, il est difficile de distinguer les différents processus qui interviennent. C'est pourquoi, tout d'abord, je voudrais éviter que l'emploi d'un mot trop précis ne risque de donner l'impression justement que le mécanisme physico-chimique a été précisé.

M. Ulrich. — Vous avez tout à fait raison; le jour où les mécanismes seront précisés, il sera bon d'employer des mots différents pour les désigner. La question du choix du terme « perméabilité » que vous soulevez est extrêmement importante. Il faut bien spécifier qu'il s'agit de perméabilité d'organes, de tissus ou de téguments et non de perméabilité cellulaire. (C'est le sens usuel de ce terme en physique.)

M. Lavollay. — La question de M. Hénin me permet d'en poser une autre qui concerne les particularités présentées par le CO_2 par rapport à l'hydrogène.

Évidemment, le CO_2 va d'abord se dissoudre, ensuite se disperser dans l'autre masse gazeuse.

Cependant le système se comporte-t-il comme un système vivant? Ou est-ce qu'il se comporte comme un système inerte? Est-il possible de remplacer, en d'autres termes, ce tégument de graine par un tégument artificiel et de retrouver les mêmes particularités?

M. Ulrich. — Si j'ai été un peu catégorique sur les modes de passage du gaz carbonique et de l'hydrogène, c'est parce que de nombreuses autres expériences montrent que c'est bien ainsi que les choses se passent. L'hydrogène ne peut traverser un organe qu'au niveau des pores; le gaz carbonique peut en outre passer par dissolution dans l'eau de cet organe.

Abstraction faite de toute interprétation, l'observation montre que si du gaz carbonique est placé au contact d'eau, du gaz absorbé par cette eau est ensuite rendu à l'atmosphère si l'on y a substitué de l'air ou de l'azote au gaz carbonique initial. Je ne pense donc pas que le passage du gaz carbonique à travers un organe humide soit difficile à admettre.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'ÉVOLUTION CHIMIQUE DES SUBSTANCES PECTIQUES AU COURS DE LA CROISSANCE, DE LA MATURATION ET DE LA SÉNESCENCE DES FRUITS (1)

par **M. L. Davignon**

(*Note présentée par* **M. Ulrich**)

Cette étude, conduite pendant trois années, a eu pour objet l'évolution chimique du matériel pectique de poires (variété Passe Crassane), de

(1) Résumé de la thèse d'Ingénieur-Docteur de M. Davignon préparée au laboratoire de M. Ulrich à la Station du Froid de Bellevue, et soutenue en 1960.

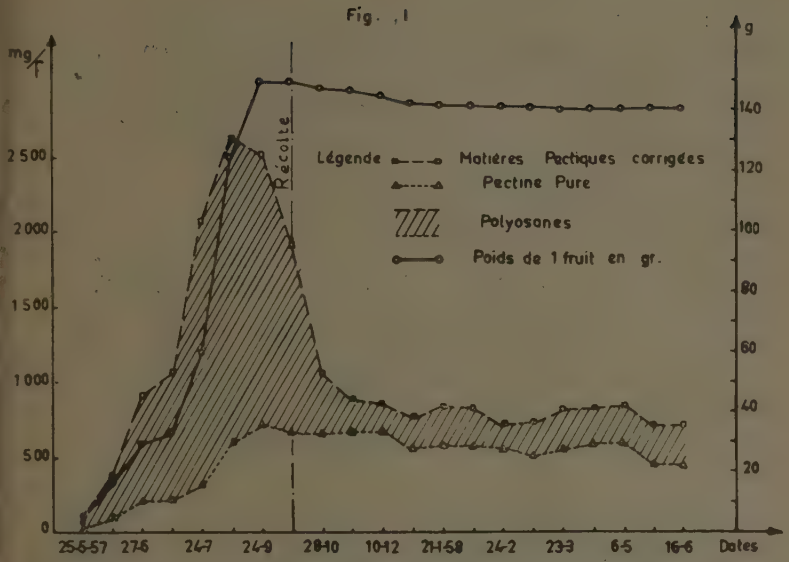


FIG. 1. — Évolution des « Pectines totales » au cours de la vie du fruit sur l'arbre, et en conservation à + 4° C, après récolte. Valeurs rapportées à un fruit.

pommes (variété Calville) et de cerises (variété Bigarreau), durant toute la vie du fruit, c'est-à-dire sur l'arbre et en conservation, pendant la croissance, la maturation et la sénescence.

Les substances pectiques ont été extraites de la pulpe, soit par hydrolyse acide (pectines totales), soit par solubilisation dans l'eau pure (pectines solubles). On a ensuite procédé, sur les extraits, à une double précipitation, d'abord en solution acétonique à 60 p. 100, ensuite en solution alcoolique (alcool éthylique à 80 %). Les précipités ont été finalement mis en solution aqueuse.

Les acides polygalacturoniques, souvent partiellement estérifiés (acides pectiniques) ont été dosés, soit par précipitation à l'état de pectate de calcium, soit à l'aide d'une méthode acidimétrique permettant d'apprécier successivement l'acidité pectique libre avant saponification et les carboxyles estérifiés. A l'aide de cette dernière méthode les polyosanes accompagnant les acides polygalacturoniques dans les précipités de substances pectiques brutes ont pu être évalués.

La nature des précipités et des produits uroniques non précipitables par l'acétone et l'alcool a été étudiée par chromatographie, après hydrolyse. La présence d'acide galacturonique dans la pulpe du fruit a été également recherchée par chromatographie.

Enfin l'étude de l'activité des enzymes pectiques a été entreprise. Elle a porté notamment sur l'activité de la pectine-méthylestérase dont la mesure est basée sur le dosage du méthanol libéré par l'enzyme, par oxydation du méthanol en méthanal et coloration au réactif de Schiff.

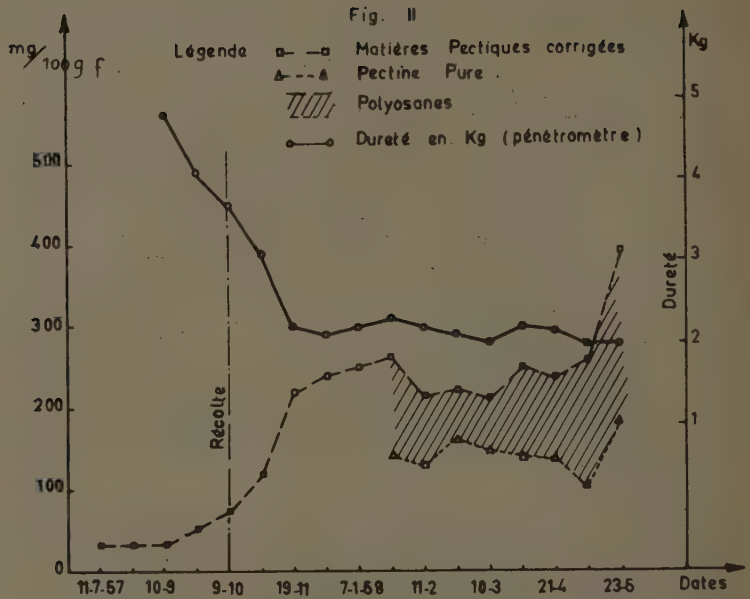


Fig. 2. — Évolution des « Pectines solubles » au cours de la vie du fruit. Valeurs rapportées à 100 grammes frais.

Les principales conclusions que l'on peut tirer de nos résultats d'analyses sont les suivantes.

La méthode de dosage des acides polygalacturoniques par précipitations et titrations acidimétriques est généralement préférable à la méthode au pectate de calcium; elle permet d'apprécier l'indice d'estérification des acides pectiniques d'une part, la fraction glucidique du précipité pectique total d'autre part. L'évaluation des acides pectiques par la méthode au pectate de calcium n'est acceptable que si on opère sur des solutions de pectines très pures, c'est-à-dire ne contenant que très peu de polyosanes, en particulier d'arabanes.

Les conditions climatiques influencent légèrement l'évolution pectique car les teneurs observées ne sont pas exactement les mêmes d'une année à une autre. Toutefois les grandes lignes de cette évolution restent comparables pour les fruits d'une même variété.

Si l'on considère la composition rapportée à *un fruit*, dans tous les cas, les acides pectiques augmentent durant la croissance. Après cette période, la teneur en acides pectiques peut rester constante pendant la maturation et jusqu'à une époque assez avancée de la sénescence (pomme Calville), ou diminuer rapidement (cerise Bigarreau) ou encore diminuer lentement jusqu'à la mort du fruit (poire Passe Crassane).

Les analyses chromatographiques ont montré que les substances d'accompagnement des acides polygalacturoniques dans les précipités

Fig. III

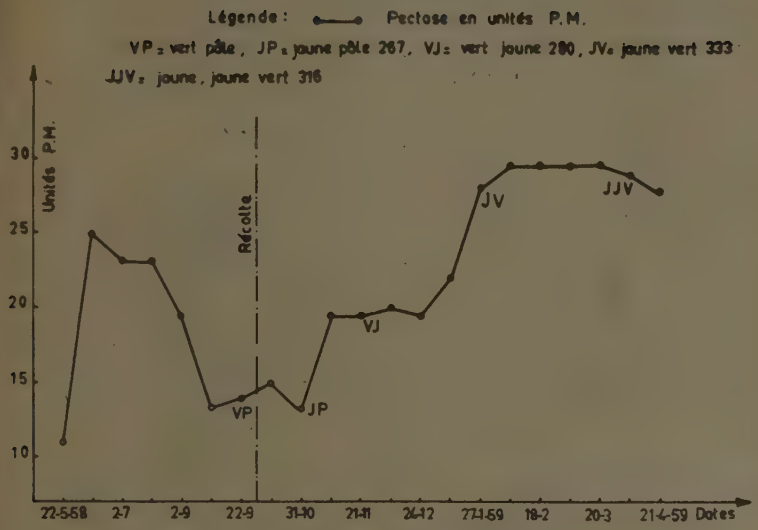


Fig. 3. — Activité de la Pectine-méthylestérase.

sont principalement, pour les poires et pour les pommes, des glucosanes, des galactanes, des arabanes et des xylanes. En particulier, les glucosanes constituent pendant la croissance, notamment chez les pommes Calville, l'élément essentiel de la fraction glucidique. A noter que, dans les cerises, il ne semble pas qu'il y ait de xylanes et que les glucosanes sont toujours en quantités très faibles.

La quantité de polyosanes dans les précipités pectiques présente un minimum au moment de la maturité du fruit; l'augmentation observée pendant la sénescence semble due aux arabanes.

L'activité de la pectine-méthylestérase présente dans le cas des poires Passe Crassane et des pommes Calville deux maximums : en juin-août et à la fin de la maturation; dans les cerises il n'a été observé qu'un maximum en fin de maturation.

Si l'on considère *l'action* de cette enzyme et non plus son activité dans les extraits, on note qu'elle diffère chez les pommes et chez les poires; dans les poires on observe en effet une déméthylation des acides pectiques alors que dans les pommes l'indice d'estérification reste pratiquement constant.

On peut observer que pendant la croissance du fruit il y a synthèse d'acides pectiques à partir d'oligouronides; par la suite durant la conservation et pendant la maturation, le fruit peut encore synthétiser des oligouronides mais il n'y a plus de condensation. Vers la fin de la vie du fruit, on observe une dégradation des acides pectiques en molécules plus petites (non précipitables) dont le terme final est l'acide galacturonique.

La diminution de la fermeté des fruits semble résulter surtout de la

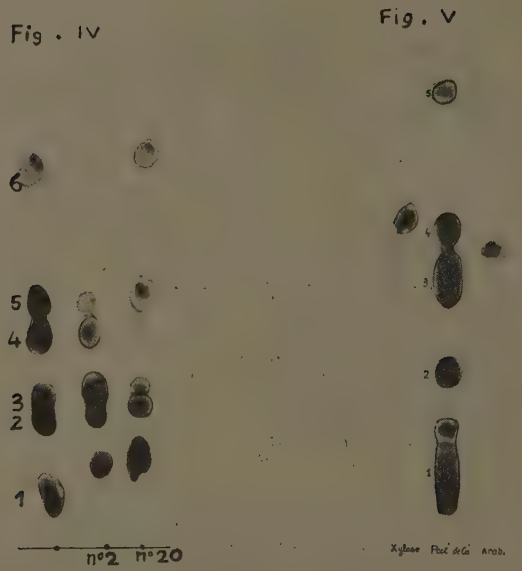


Fig. 4. — Chromatogramme d'hydrolysats de solutions de « Pectines totales »; n° 2 : prélèvement sur l'arbre; n° 20 : prélèvement, le 23-5-58, de pommes de même origine conservées à + 4°. Témoins, à gauche : 1 acide galacturonique; 2 galactose; 3 glucose; 4 arabinose; 5 xylose; 6 rhamnose.

Fig. 5. — Chromatogramme d'un hydrolysat de pectate de calcium : 1 acide galacturonique; 2 galactose; 3 arabinose; 4 xylose; 5 rhamnose.

solubilisation des polyosanes, principalement des arabanes qui sont les constituants principaux des pectines solubles précipitables.

Les figures ci-jointes présentées à titre d'exemple concernent la pomme Calville Blanc.

M. Barbier. — Les méthodes indiquées par notre éminent Confrère seraient-elles applicables aux polyuronides du sol? Ceux-ci sont considérés comme jouant un rôle très important dans la consolidation de la structure du sol.

M. Ulrich. — Je connais mal les problèmes de chimie du sol. Je rappellerai seulement que la technique décrite consiste à mesurer l'acidité des constituants des fruits insolubles dans l'alcool et l'acétone; elle n'est évidemment valable que si l'on n'est pas en présence d'une quantité importante d'autres substances acides ou alcalines également insolubles dans les mêmes solvants organiques.

UTILISATION DES PROPRIÉTÉS RÉDUCTRICES DE L'ACIDE ASCORBIQUE DANS LE TRAITEMENT DES VINS

par **E. Peynaud** (*)

(*Note transmise par* **M. Lemoigne**)

Dans une récente note (1), Cordonnier, rendant compte de ses essais sur le remplacement de l'effet réducteur de l'anhydride sulfureux par celui de l'acide ascorbique dans la conservation des vins, concluait que, si l'effet protecteur de l'acide ascorbique vis-à-vis des oxydations enzymatiques ne présente pas d'intérêt, ce produit peut préserver le vin de l'oxydation chimique au même titre que l'anhydride sulfureux et qu'il devient possible, au moment de la mise en bouteilles, d'éviter toute addition d'anhydride sulfureux, notamment dans les vins doux, par l'emploi combiné des acides sorbique et ascorbique. L'auteur souhaitait une expérimentation complémentaire.

L'utilisation de l'acide ascorbique en œnologie a donné lieu déjà à de nombreux travaux, surtout à l'étranger (2 à 12). Nous citerons ici quelques faits significatifs, observés au cours de notre expérimentation, soulignant l'utilité que peut présenter ce produit en vinification et dans le traitement des vins.

1° D'après plusieurs observations concordantes, l'addition d'acide ascorbique à la vendange ou au moût de raisin permet, sinon d'éviter complètement, du moins de limiter les effets des oxydations enzymatiques. A la Station de Bordeaux, Sudraud observe, aux récoltes 1959 et 1960, que dans les cas de vins rouges atteints de casse oxydasique, l'addition de 200 milligrammes par litre faite à la vendange protège nettement la couleur et retarde l'évolution de la casse après une aération; l'effet curatif est moins radical que par l'addition de 100 milligrammes par litre d'anhydride sulfureux, mais l'acide ascorbique renforce l'effet de protection dans la vendange sulfitée. Toujours à Bordeaux, Cassignard constate que 200 milligrammes d'acide ascorbique ajoutés par litre de moût assurent une bonne protection contre les effets de l'oxydation au cours de la vinification en blanc et conservent le goût de fruit et la fraîcheur de l'arôme au moins aussi bien que le sulfitage.

Des travaux récents avaient précisé que l'acide ascorbique naturel ou ajouté au moût n'inhibe pas l'oxydase, mais empêche le brunissement par réduction des quinones colorées qui se forment par oxydation des groupes ortho-diphénols. En conclusion, contre la casse oxydasique, des additions élevées d'acide ascorbique sont nécessaires et l'acide sulfureux reste indispensable.

2° Lorsqu'on aère un vin qui vient de recevoir une addition d'acide ascorbique (50 à 100 mg/l), on constate que le fer contenu dans ce vin, quelle que soit sa teneur, reste entièrement à l'état ferreux, contrairement à ce qui se passe dans le vin témoin, pour lequel on note la formation de plusieurs milligrammes de fer ferrique. Ainsi un vin riche en fer, qui se trouble fortement par précipitation ferrique après une aération, reste limpide s'il a été additionné d'acide ascorbique.

(*) Station agronomique et œnologique de Bordeaux.

	Fer-III 48 h après aération	État de limpidité
Vin blanc témoin (fer total 18 mg)	8	Trouble
Vin blanc + 25 mg acide ascorbique	3	Limpide
Vin blanc + 50 mg	1	Limpide
Vin blanc + 100 mg	0	Limpide

Parallèlement, lorsqu'on aère un vin, le potentiel d'oxydo-réduction augmente peu et se stabilise très rapidement en présence d'acide ascorbique, tandis qu'il continue à s'élever durant plusieurs jours dans le témoin comme le représentent les graphiques de la figure 1.

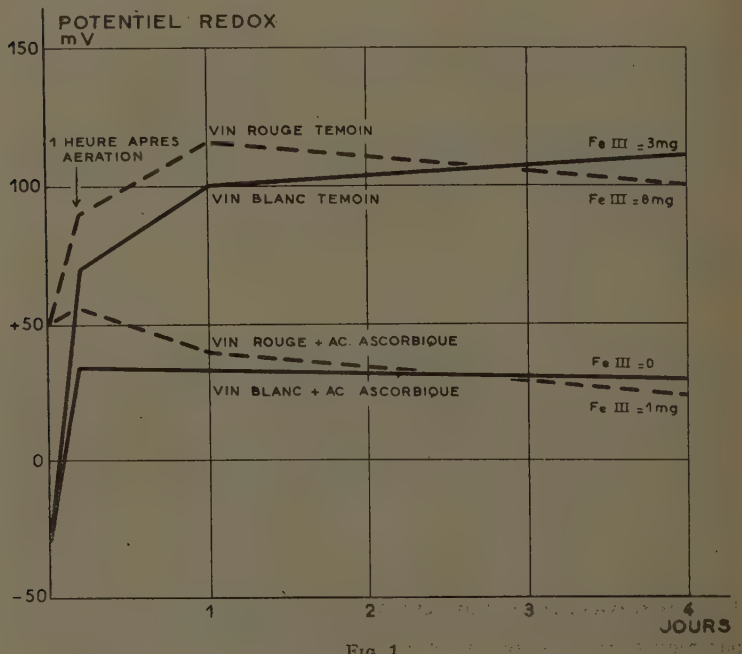


Fig. 1.

Si l'addition d'acide ascorbique suit l'aération et intervient au moment où le vin présente du fer ferrique, on observe sa réduction dans les heures qui suivent; après 24 heures pratiquement tout le fer est repassé à l'état ferreux. On peut ainsi faire rétrograder un commencement de casse ferrique et clarifier un vin présentant un début de trouble. De la même façon le potentiel rédox d'un vin aéré, replacé à l'abri de l'air, s'abaisse rapidement en présence d'acide ascorbique et atteint son minimum en 24 heures, tandis que la réduction se poursuit très lentement dans les vins témoins (fig. 2).

L'acide ascorbique peut donc avoir dans la pratique des applications extrêmement intéressantes. Il peut protéger un vin riche en fer d'une casse ferrique qui interviendrait normalement à la suite d'une manipu-

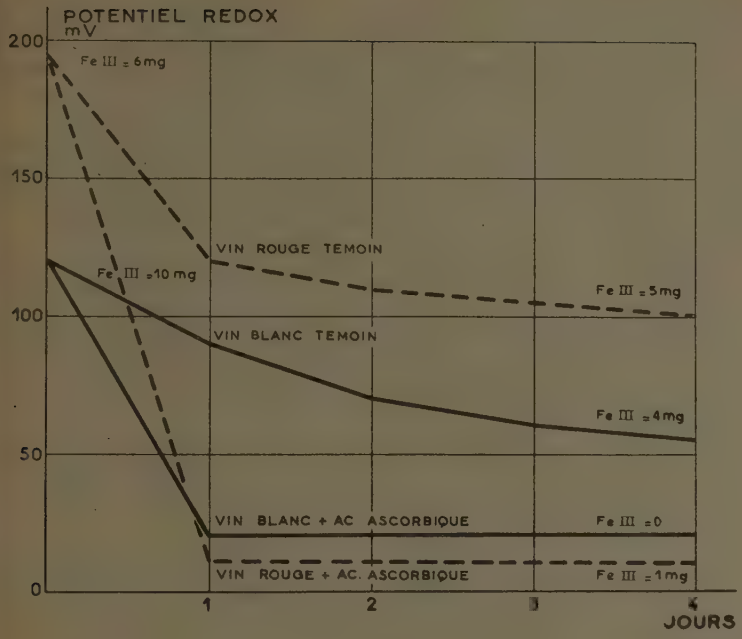


Fig. 2.

lation à l'air, par exemple pompage, transport, filtrage, tirage en bouteilles. Dans ce dernier cas surtout, l'application de l'acide ascorbique jouerait un rôle utile et permettrait de mettre en bouteilles, sans traitement spécial, un vin présentant un excès de fer; le vin étant placé immédiatement à l'abri de l'air dans la bouteille bouchée, la protection est définitive.

3° Par contre, si le vin doit être à nouveau aéré, la protection due à l'acide ascorbique n'est pas durable. En effet, lorsqu'on soumet à l'aération un vin qui en a reçu 100 à 200 milligrammes par litre un mois auparavant, l'évolution du fer ferrique est identique à celle du témoin, ce qui laisse supposer que l'acide ascorbique ajouté a entre temps complètement disparu. La grande sensibilité de l'acide ascorbique à l'oxydation ne lui assure une efficacité pratique que lorsque le contact de l'air est limité. Il protège bien contre de petites aérations passagères, mais il ne protège pas contre une oxydation brutale ou prolongée. Son rôle se limite à protéger le vin de l'aération consécutive à la mise en bouteilles par exemple ou à un transvasage ou toute autre manipulation qui s'accompagne du contact de l'air; il n'offre pas d'intérêt dans la garde prolongée en fût.

4° L'amélioration gustative qui a été signalée lorsqu'on ajoute 30 à 50 milligrammes par litre d'acide ascorbique au moment de la mise en bouteilles semble dépendre de beaucoup de facteurs et en premier lieu de la teneur en acide sulfureux libre. Au-dessus d'une dose limite, de l'ordre de 40 à 50 milligrammes par litre, on constate peu de modifications,

quoique la période de la « maladie de bouteille », consécutive à l'aération du tirage, soit souvent notablement écourtée. Si la teneur en acide sulfureux est nulle ou très faible, inférieure à 10 milligrammes par litre par exemple, et si l'aération est forte, il n'y a pas affinement du vin et parfois on note un vieillissement accentué ou dévié. Mais dans le cas de vins blancs secs, mis très jeunes en bouteilles, avec des teneurs en acide sulfureux intermédiaires, nous avons observé, comme certains auteurs allemands, un bouquet affiné, plus frais, ayant conservé une note fleurie avec 30 à 50 milligrammes d'acide ascorbique par litre. Des teneurs inférieures étaient sans effet et des teneurs plus élevés n'amélioraient plus et durcissaient les vins. Les améliorations gustatives par ce traitement ne sont donc pas absolument générales, mais elles méritent qu'on recommande cette addition dans des cas bien définis.

En somme, l'emploi d'acide ascorbique, dont l'action n'est pas durable et dont le plein effet implique la présence d'acide sulfureux libre, modifie peu les conditions actuelles d'utilisation de l'anhydride sulfureux; l'économie de ce produit qu'il permet est assez faible. Mais les avantages qu'il procure sont d'une autre nature; la protection contre l'oxygène est plus efficace et l'acide ascorbique permet de placer rapidement le vin à un niveau d'oxydo-réduction nettement plus bas, généralement favorable au développement des arômes et du bouquet, et qui serait très lent à atteindre en son absence.

Les meilleurs résultats dans l'amélioration gustative ont été obtenus pour les vins mousseux, élaborés par la méthode champenoise, en incorporant à la liqueur d'expédition les quantités d'acide sulfureux et d'acide ascorbique nécessaires pour introduire 20 à 30 milligrammes du premier et 30 à 50 milligrammes du second, par litre de vin.

Conclusions. — On peut envisager l'utilisation de l'acide ascorbique dans le traitement des vins dans deux buts principaux : d'une part éviter les précipitations ferriques dans les vins cassants à la suite d'une aération sans procéder à un déferrage chimique; d'autre part éviter les conséquences défavorables au point de vue gustatif que présente une aération pour certains types de vins, lors d'un transvasement, un soutirage, un filtrage, un tirage en bouteilles, ou encore lors du dégorgement des vins mousseux élaborés par la méthode champenoise. Cependant l'acide ascorbique n'assurant la protection du vin que dans le cas d'une aération passagère, c'est au moment de la mise en bouteilles que ce produit peut trouver son application la plus judicieuse. Par ailleurs l'expérimentation de son emploi au cours de la vinification mérite d'être poursuivie. En définitive, il serait souhaitable que ce procédé de traitement des vins, qui ne soulève aucune objection au point de vue hygiénique, et qui aurait l'avantage de diminuer le nombre des cas où le déferrage est indispensable, puisse être autorisé en œnologie.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Cordonnier (R.). — *Ces Comptes Rendus*, 1960, **46**, 745.
(2) Koch (J.). — *Deutsche Weinbau*, 1955, **10**, 343; *Weinberg u. Keller*, 1956, **3**, 463; 1960, **7**, 404.
(3) Cerutti (G.). — *Alimentazione*, 1956, n° 3, 11.
(4) Kielhöfer (E.). — *Weinberg u. Keller*, 1956, **3**, 324; 1958, **5**, 573; 1959, **6**, 100; *Wein u. Keller*, 1960, **42**, 14.
(5) Kielhöfer (E.) et Würdig (G.). — *Weinberg u. Keller*, 1958, **5**, 644; 1959, **6**, 21.
(6) Konlechner (H.) et Haushofer (H.). *Milleilungen*, 1957, **7**, 248; 1960, **10**, 73
(7) Rentschler (H.) et Tanner (H.). *Zeits. Obst. Weinbau*, 1958, **67**, 446.
(8) Mayer-Oberplan (H.). — *Deutsche Wein-Zeitung*, 1958, **94**, 100.
(9) Zinser (W.). *Das Weinblatt*, 1958, **52**, 538.
(10) Société Hoffmann-La Roche. *La Revue Vinicole*, 1959, **89**, 99.
(11) Benvegnin (L.). — *Rev. Romande. Agric. Vitic. Arboric.*, novembre 1959.
(12) Mareca Cortes (I.), Diez de Bethencourt (C.) et Plasencia (A. M.). — *Agricultura*, septembre 1959.

BIBLIOGRAPHIE D'ENSEMBLE

Ouvrages reçus pendant le mois de décembre 1960

Chouteau (Jacques). — *Les équilibres acides-bases dans le tabac Paraguay.* Thèse d'Ingénieur-Docteur (Faculté des Sciences de Bordeaux). Imp. Générale du Sud-Ouest, à Bergerac (Dordogne). (Présentée par M. Dufrenoy.)

Fédération Nationale des Groupements de protection des cultures. — *Journées françaises d'Études et d'Information consacrées aux insecticides agricoles.* Paris, 24, 25 et 26 novembre 1960. Tome I. Rapports et Communications, vol. br. 288 pages. 121, boulevard Hausmann, Paris. (Présenté par M. Dufrenoy.)

Lafon (J.), Couillaud (P.) et Hude (P.). — *Maladies et parasites de la vigne.* Ouvr. 288 pages, nombr. illustrations. J.-B. Baillière et Fils, 19, rue Hautefeuille, Paris (6e).

Cepède (Michel). — *La vie rurale dans l'Arc alpin.* Étude internationale de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Brochure 174 pages, Rome 1960. (Signalée par M. Préaud.)

Gachon (Lucien). — *Henri Goultebel, instituteur.* Roman broché 284 pages. Édition « L'amitié par le Livre » à Blainville-sur-Mer (Manche). (Signalé par M. Préaud.)

Cuisance (P.). — *Pépinière.* Brochure 144 pages. J.-B. Baillière et Fils, 19, rue Hautefeuille, Paris (6e).

Joannon (Alain). — *Utilisation agricole des ordures ménagères urbaines.* Thèse ronéotée présentée à l'Institut technique de pratique agricole. (Signalée par M. Préaud.)

Broussolle (Cl.). — « Économie de la production bovine. » (Évolution de la production et du marché au cours de la période 1950-1958.) Étude d'Économie rurale du Centre de Recherches d'Économie et de Sociologie rurales de l'Ouest agricole. École Nationale d'Agriculture de Rennes (I.-et-V.). N° 32, juin 1960. (Signalée par M. Préaud.)

Ulrich (R.). — *Effets physiologiques du froid et qualité commerciale dans le cas particulier des fruits.* Étude publiée dans la *Revue générale du Froid* (n° de novembre 1960), 129, boulevard Saint-Germain, Paris (6e). (Signalée par M. Préaud.)

Électricité de France (Service Commercial). — *L'électricité dans les campagnes en Angleterre.* (Rapport de mission, mai-juin 1960). Électricité de France, 23 *bis*, avenue de Messine, Paris (8e).

Centre d'Études et de Modernisation agricoles de Purpan. — « Purpan » (Revue trimestrielle), 271, avenue de Grande-Bretagne, à Toulouse (Haute-Garonne).

Craplet (C.). — *La Vache laitière.* (*Traité d'élevage moderne, tome V.*) Tome relié 480 pages, 75 figures et tableaux. Vigot Frères, 23, rue de l'École de Médecine, Paris (6e). (Présenté par M. Der Khatchadourian.)

Escande (Jean-Gabriel). — *Programmation linéaire illustrée de modèles mathématiques et appliquée à l'agronomie d'exploitations agricoles des Charentes.* Mémoire ronéoté, 98 pages. (Présenté par M. Dufrenoy.)

— Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise —
Place Poulet-Malassis, Alençon (Orne), France

Dépôt légal — 1er trimestre 1961
—— N° d'ordre : 5.677 ——

C.P.P.P. : 23.379

***

Les communications faites à chaque réunion et les observations auxquelles elles donnent lieu sont publiées dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture* qui paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre, et forment, chaque année, un volume de 800 à 900 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

Reconnue d'utilité publique, l'Académie est habilitée à recevoir des dons et des legs avec ou sans affectation spéciale; les libéralités ainsi faites ont permis la fondation de nombreux Prix destinés à récompenser des recherches ou des essais portant sur toutes les branches de l'Agriculture Française.

***

Les prix et conditions d'abonnement pour l'année 1961 sont les suivant :

	France et Communauté Française	*Étranger Maroc, Tunisie, Indochine, Guinée*
Abonnement annuel	18 NF	22 NF
Numéro.	1,50 »	2 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C.C.P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 2.800 fr. ou 28 NF la collection reliée et de 2.300 NF ou 23 NF en fascicules séparés.

Les collections antérieures à 1950 : reliées 3.000 fr. ou 30 NF, en fascicules séparés 2.500 fr. ou 25 NF, port en sus.

L'Académie peut également fournir des *reliures mobiles*, qualité marocain, couleur nègre, portant en lettres dorées l'inscription : Académie d'Agriculture de France. Comptes Rendus des Séances, 20 tringles; non millésimées : 550 fr. ou 5,50 NF, millésimées : 650 fr. ou 6,50 NF, port en sus.

N° 1

Composition de l'Académie au 1er janvier 1961 3

SÉANCE DU 11 JANVIER 1961

Présidences successives de M. LETARD et de M. de VILMORIN

Installation du Bureau pour l'année 1961 :

Allocutions de **M. Letard**, président sortant et de **M. de Vilmorin**, nouveau président 29

M. le Secrétaire perpétuel. — Parmi les ouvrages reçus. . . 34

Aspects et Étapes de la Recherche agronomique en France (suite)

IX. **M. Vayssière.** — Le Muséum national d'histoire naturelle, centre de recherches (période 1848-1914) 35

X. **M. Der Khatchadourian.** — Grignon, centre d'enseignement et de recherches 38

Observations : **MM. Keilling, Der Khatchadourian.** . 40

M. Calvet. — L'irrigation de complément va-t-elle bouleverser l'agriculture française? 40

M. Engelhard. — L'agriculture n'est pas isolée dans les campagnes de la République fédérale d'Allemagne. (*Note présentée par* **M. Noilhan**) 45

Observations : **MM. Noilhan, Keilling** 47

MM. Lhoste et Lambert. — L'ester diméthylacrylique du 4-6 dinitro-2-sec-butyl-phénol, un nouvel acaricide. (*Note présentée par* **M. Vayssière**) 48

M. Côme. — Étude expérimentale de la perméabilité à différents gaz du tégument de quelques graines de taille réduite. (*Note présentée par* **M. Ulrich**) 55

Observations : **MM. Hénin, Ulrich, Lavollay, Keilling** 61

M. Davignon. — Contribution à l'étude de l'évolution chimique des matières pectiques au cours de la croissance, de la maturation et de la sénescence des fruits. (*Note présentée par* **M. Ulrich**) 62

Observations : **MM. Barbier, Ulrich** 66

M. Peynaud. — Utilisation des propriétés réductrices de l'acide ascorbique dans le traitement des vins. (*Note transmise par* **M. Lemoigne**) 67

Bibliographie d'ensemble : Ouvrages reçus pendant le mois de décembre 1960 71

Le Gérant : BERNARD GRISARD.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Place Poulet-Malassis, Alençon (Orne)
C. P. P. P. 23.579 N° 1. — 3-61 — 5.677